

# REPORT: TEMPS DE... STEM



Maig 2018

Informe activitat divulgativa

Descripció d'un format d'activitat de divulgació idoni en el marc STEM actual, destinat a un públic ampli, projectant el potencial científic i tecnològic punter de la universitat, a través de plataformes de cultura ja existents com són les biblioteques.

# TIEMPO DE... STEM

## PRESENTACIÓN

La **Ciencia en Acción** es, ahora más que nunca, **STEM**, por lo que “**Tiempo de STEM**” es una fórmula de actualidad: integra ciencia y cultura, que establece puentes entre público de todas edades y profesorado de todos niveles, desde infantil a universidad.

Nació de la pasión por comunicar ciencia a la ciudadanía, proyectando el potencial científico y tecnológico puntero de la **universidad**, a través de plataformas de cultura como las **bibliotecas**.

Lleva ya 3 ediciones y la **fórmula funciona**! Ha sido reconocida como buena práctica por la Diputación y presentada como modelo en otras ciudades (por ejemplo en Bristol, Reino Unido).

Con ingredientes de calidad, articula un programa variado: laboratorios a través de club de lectura, cuentos, talleres, charlas, espectáculos, exposiciones, etc... Con múltiples letras que hablan de ciencia. Además, optimiza recursos, con complicidad de instituciones y profesores (UPC-Manresa, bibliotecas Ateneu-BCUM)

Y el resultado experimental es claro: la fórmula seguirá provocando más **reacciones**: habrá más ediciones de “Tiempo de STEM”, más ciencia de la mano con la cultura.

## RESUM (CAT)

La ciència en acció és, ara més que mai, STEM, de manera que "Temps de ...STEM" és una fórmula d'actualitat: integra ciència i cultura, establint ponts entre públic de totes edats i professorat de tots nivells, des d'infantil a universitat. Va néixer de la passió per comunicar ciència a la ciutadania, projectant el potencial científic i tecnològic punter de la universitat, a través de plataformes de cultura com les biblioteques. Porta ja 3 edicions i la fórmula funciona! Reconegut com a bona pràctica per la Diputació i presentat com a model en altres ciutats (també a UK). Amb ingredients de qualitat, articula un programa variat: laboratoris a través de club de lectura, contes, tallers, xerrades, espectacles, exposicions ... lletres que parlen de ciència. Optimitza recursos, amb complicitat d'institucions i professors (UPC-Manresa. Biblioteques Ateneu-BCUM) I la fórmula seguirà provocant més reaccions: hi haurà més edicions de "Temps de ...STEM", mes ciència barrejada amb cultura.

## RESUM (ENG)

**Science is STEM**, more than ever so **“Time for STEM”** is nowadays a great formula to integrate science and culture, building bridges between audiences of all ages and teachers of all levels, from children to universities. It was born out of passion to communicate scientific knowledge to general audience, projecting the scientific and technological potential of the university, through culture platforms as libraries.

It has already been tested in 3 editions, and the formula worked out perfectly! Recognized as good practice by the Council and presented as model in other cities (also in UK). By using quality ingredients, it articulates a varied program: laboratories through a reading club, stories, workshops, lectures, shows, exhibitions ... The formula allows to optimize resources, and seeks the complicity of institutions and teachers (UPC-Manresa, Ateneu-BCUM libraries) The best, the formula will continue to provoke more reactions: there will be more editions of "Time for STEM", more science mixed with culture.

# Report: Temps de... STEM

## INTRODUCCIÓ

Presentem una nova fórmula que ha funcionat a Manresa, adreçada a un **públic molt ampli i divers** per tal d'acostar a la ciutadania **el projecte STEM**, i relacionar la **ciència** i la **cultura** en un sentit ampli, lluitant contra la clàssica dicotomia, entenent la ciència en el sentit genèric, en anglès: Science, Technology, Engineering i Mathematics (STEM).

El programa neix de la passió per estendre i comunicar el coneixement científic a la ciutadania. Utilitza plataformes de ciència i cultura que ja existeixen. Així projecta el potencial científic i tecnològic punter de la universitat, a través de les biblioteques, oferint un nou enfocament en el seu ventall d'activitats amb la voluntat de treballar en la línia que la ciència també és cultura:

**La fórmula dona protagonisme a les lletres que parlen de ciències.**

El treball és el resultat de la col·laboració de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa, la biblioteca Ateneu Les Bases i la Biblioteca BCUM. A partir dels seus punts forts, s'ha articulat un programa variat, per a tots els públics: club de lectura, contes, tallers, xerrades, espectacles ... Permet optimitzar recursos, i busca la complicitat d'institucions i professors, especialment de secundària.

Té l'experiència de tres edicions i la fórmula funciona!

L'activitat va arrencar el 2016 amb el títol “Temps de ...M4t3m4tiqu3s” amb l'objectiu de mostrar no només els números sinó també les lletres i les formes de les matemàtiques. Així, es va parlar de les matemàtiques que apareixen en els llibres de contes i novel·les, a través del club de lectura i les recomanacions de llibres; es van exposar matemàtiques que es poden fotografiar, amb fotografies premiades en diferents concursos; es van mostrar les que es poden construir, fent cúpules de Leonardo amb la col·laboració del MMACA, les que es poden tocar amb reptes per resoldre manualment, i les “secretes” que utilitzem per exemple en el mòbil per xifrar missatges i converses.



La segona edició, el 2017, es va dedicar als minerals i les roques, amb propostes ben variades destinades a tots els públics, des de petits a adults, incloent un taller per professorat. L'exposició “La geologia dels sentits” era una mostra per veure, tocar i tastar, exposada simultàniament a la Biblioteca Ateneu Les Bases i a la Biblioteca del Campus Universitari de Manresa (BCUM-UPC), i ja ha estat sol·licitada per altres biblioteques i escoles. Tothom podia aprendre amb el taller urbà d'identificació de minerals i la xerrada sobre la responsabilitat social en l'ús dels minerals, conduïts amb expertesa per professorat de la UPC que imparteix el grau d'enginyeria minera i recursos naturals. La taula rodona, coordinada per les persones que lideren els clubs de lectura de les dues biblioteques, va ser una ocasió excel·lent per recrear amb imatges i ampliar detalls de la història presentada al llibre “Criatures extraordinàries”, de T. Chevalier. A més de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa, i les biblioteques implicades, ha estat essencial la col·laboració del Museu de Geologia Valentí Masachs i el Geoparc de la Catalunya Central, per fer possible el taller urbà i l'espectacle infantil amb la cantata “Queralt somiatruïtes”, una activitat amb gran èxit de participació infantil.

La tercera edició, aquest 2018, ha estat dedicada a la Química, incloent també diversitat d'activitats, des de contes i tallers familiars amb la química dels colors, fins a xerrades de recerca geoquímica ambiental, de nutrició i salut, incloent exposicions, formació per professorat i fins i tot un espectacle d'experiments químics. En particular s'han presentat exemples de diferents àmbits d'actuació de la tecnologia química com, per exemple, la indústria farmacèutica, alimentària, la metal·lúrgica i el control mediambiental. Cal destacar la consolidació de la implicació de institucions i entitats, en particular de l'ajuntament de Manresa, capital de la cultura 2018.

Ha atret a molts participants i la valoració ha estat molt positiva. A nivell internacional fins i tot s'ha presentat al dept. de Public Engagement de la Universitat de Bristol.

De fet la millor prova de que funciona és que

**la fórmula seguirà provocant més reaccions**

**hi haurà més edicions de “Temps de ...”,**

**mes ciència barrejada amb cultura.**

A continuació en aquest document es descriuen els aspectes que configuren aquesta fórmula, presentant els seus objectius, les característiques principals, els protagonistes i agents que hi intervenen. També s'hi inclou un resum del desenvolupament de les diferents edicions, que corroboren l'èxit de la proposta.

## CONTINGUT

### **PART I Descripció general del programa**

Motivació i origen

Objectius

Diversitat del públic destinatari

Organització

Ubicació

Difusió del projecte

### **PART II Característiques del programa”**

Característiques generals

Activitats “literàries”

Activitats d'exposició

Activitats generals

Tallers

### **PART III Programa realitzat**

Temps de matemàtiques

Temps de minerals i roques

Temps de química

### **PART IV Club de lectura**

Club de lectura de novel·la de matemàtiques

Club de lectura de novel·la de minerals i roques

Club de lectura de novel·la de química

**PART V Tallers i espectacles**

Juga amb les matemàtiques

Cúpules de Leonardo

Top secret

Taller urbà d'identificació de minerals i roques

Espectacle infantil: Queralt somiatruites

Taller familiar: la Química dels colors

Espectacle de Dinamiks

**PART VI Exposicions**

L'aparador

Exposició de novel·les i contes

Exposició: Fotografia matemàtica

Exposicions de minerals i roques

Exposició pòsters CCD

Exposició “on és la química?”

**PART VII Xerrades**

Una passejada per la història del calendari

Els minerals: una responsabilitat social

Terra, mar i aire, recerca geoquímica ambiental

Nutrició i salut, les capricis de la química

**PART VIII Taller professorat**

Característiques generals

Llibres i matemàtiques

Temps de minerals i roques

Recursos pràctics per apropar la química a l'aula

**PART IX Projectes de futur**

Valoració

Algunes propostes concretes

**Fitxa tècnica resum del projecte**

**PART I:**

**Descripció general del programa**

## MOTIVACIÓ I ORIGEN

**La motivació principal** és oferir una activitat a través de **plataformes** que ja existeixen per tal de **rendibilitzar recursos**. Així permet **projectar i aprofitar el potencial de:**

- **els professors i investigadors universitaris,**
- **el professorat implicat en l'ensenyament primari i secundari**
- **les biblioteques com a plataformes difusores de cultura**
- **altres entitats com museus, i associacions relacionades amb la temàtica tractada**
- **altres entitats i associacions vinculades al territori**

Si bé es recolza en institucions globals com les universitàries, en destaquem el **valor d'arrelament al territori** ja que parteix de plataformes ubicades en el territori i busca complicitats en entitats i associacions locals, per arribar millor al públic real de l'entorn. En aquest sentit les xarxes de biblioteques de les diputacions són una plataforma excel·lent.

En l'origen de la primera edició voldríem destacar **la coincidència d'interessos i voluntats** en un cert punt de l'espai i el temps.

Per una banda, la passió de M. Alsina per la divulgació i l'experiència personal en projectes anteriors, com el projecte “Les matemàtiques i la vida”, que ja havia cridat l'atenció d'alguna biblioteca, i la relació amb el MMACA per al qual es buscava espais d'exposició estable a Manresa.

Per altra banda l'interès de la Biblioteca Ateneu Les Bases per l'oferta que van rebre en motiu del Congrés Català d'Educació Matemàtica, via la Xarxa de biblioteques Municipals de la Diputació de Barcelona.

En les edicions següents s'han implicat altres membres del professorat de la UPC Manresa, que han assumit la coordinació del programa, de manera que s'ha estès de manera transversal a diverses seccions departamentals constituint un veritable projecte STEM de centre.

### OBJECTIUS

El programa és un reflex o construcció natural en el marc **STEM**, impulsat actualment arreu d'**EUROPA**,. que partia de l'objectiu inicial d'acostar ciència i cultura, lluitant contra la dicotomia habitual que separa ciències de lletres, com a necessitat d'impulsar el progrés de la societat.

Així, tenint en compte la diversitat de la societat, es pretén **potenciar i posar de manifest:**

#### ➤ la presència de la ciència i la tecnologia en la societat actual

La ciència i la tecnologia tenen un paper molt important en el progrés de la societat actual. Son presents en molts aspectes, alguns dels quals ni en som conscients. Cal que el puguem entendre, ningú se n'ha de mantenir al marge. ,

#### ➤ el valor atractiu i lúdic de la ciència i la tecnologia

Ben explicat, tothom pot gaudir del seu valor atractiu, superant la por o antigues frustracions (en assignatures cursades). Tothom ha de poder entendre i assaborir el plaer del descobriment i de la resolució de reptes.

#### ➤ la humanitat i normalitat de les persones científiques

De fet, sovint els científics que apareixen en les històries que s'expliquen en llibres i pel·lícules responen a un estereotip poc atractiu. Moltes vegades presenten persones amb problemes psicològics o de relació, tancades i absortes en el seu món, que no toquen de peus a terra... Però la majoria són persones normals, amb bones aptituds socials i gran dosi d'humanitat.

#### ➤ les lletres que ens parlen de ciència

Per molt que ho sembli, les ciències no viuen aïllades de les lletres, es necessiten i es complementen. Junes arriben molt més lluny.

#### ➤ el valor del professorat, la seva formació i motivació

El professorat té a les seves mans el futur de la societat. Cal valorar-los, motivar-los i oferir-los recursos.

#### ➤ l'actualitat del marc STEM

Tenim el compromís d'impulsar l'interès en la formació en els àmbits STEM per garantir la capacitat de progrés de la societat.

## DIVERSITAT DEL PÚBLIC DESTINATARI

El projecte va dirigit a un públic força ampli, ja que si bé el programa STEM va dirigit a garantir l'existència de persones capacitades per desenvolupar la tecnologia i l'enginyeria en el futur que estem construint .

Per una banda, per diversitat ens referim al que serien pròpiament les franges d'edat i sexe:

- ❖ Infants
- ❖ Nens i nenes es edat escolar
- ❖ Joves i adolescents
- ❖ Adults

Per altra banda, calia tenir en compte els diferents interessos i punts de partida de diferents sectors de la població segons la seva ocupació:

- ❖ Públic escolar
- ❖ Públic familiar
- ❖ Joves universitaris
- ❖ Professorat
- ❖ Professionals
- ❖ Jubilats

Ambdós aspectes van ser tingut en compte tant a l'hora de triar el tipus d'activitats, com el lloc on es realitzarien i la franja horària.

En els exemples d'edicions ja realitzades es pot veure que es van programar activitats per infants, per adolescents i per adults i en diferents formats, que s'ajustaven a públic escolar, familiar, general o de perfils professionals més especialitzats com el sector de professorat de matemàtiques, literatura o geologia, i fins i tot personal d'entitats bancàries.

En particular s'ha posat un interès especial en el professorat, ja que la seva **participació va més enllà del projecte**. El professorat motivat, que gaudeix i participa en les activitats, enriqueix la seva experiència i formació, la qual cosa reverteix sens dubte en una millor qualitat de l'ensenyament curricular a les aules. Això és especialment important en el marc dl projecte STEM, plantejat a nivell europeu.



## ORGANITZACIÓ

L'organització ha anat a càrrec de professorat de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa, UPC Manresa, personal de la Biblioteca Ateneu Les Bases i de la Biblioteca del Campus Universitari de Manresa (BCUM).

Un projecte d'aquesta mena és també un context ideal per a que treballin plegats persones dels àmbits científic i cultural. Per una banda persones relacionades amb la ciència la tecnologia i al enginyeria: investigadors i professorat d'universitat, professorat de secundària, divulgadors i fins i tot professionals lliberals que treballin en el sector públic o privat. Per l'altra , el personal de la biblioteca i altres persones més relacionades amb l'àmbit cultural, com les persones que coordinen els clubs de lectura, professorat de llengües, i humanitats, etc.

### L'equip de coordinació:

Està format per un nucli reduït de persones, que vetlla i es responsabilitza de la gestió i organització del projecte.

És responsable de:

- la planificació de les activitats,
- la recerca de finançament,
- la implicació de més entitats i persones col·laboradores,
- la comunicació i difusió del programa
- la realització efectiva de les activitats i la seva difusió
- la valoració de les activitats realitzades

### L'equip de formadors:

Està integrat per totes les persones o entitats involucrades en les activitats formatives, es a dir l que coordinen el club de lectura, imparteixen tallers o xerrades, siguin per infants, joves, escolars, professorat o públic en general. Es responsabilitzen directament d'alguna activitat i el seu grau d'implicació en la resta d'activitats és variable.

La **diversitat** en l'equip de formadors és un punt clau.

Cal que estiguin motivats i disposats a preparar el contingut i el material necessari, per garantir-ne la implicació i la qualitat. Per a garantir-ho, és bo que se li reconegui i recompensi la seva dedicació, mostrant explícitament que és important i valuosa, sigui econòmicament o bé amb mèrits.

En l'organització de les edicions realitzades han intervingut més de 15 professors d'universitat, uns 30 professors de secundària, i més de 10 persones de les biblioteques i suport administratiu.

A nivell de públic participant, a les diferents activitats també ha estat un èxit, tant a nivell de xerrades com de tallers i espectacles, i en algun cas s'ha hagut de tancar les inscripcions per superar l'aforament possible.

## UBICACIÓ

Pel que fa als espais de les dues biblioteques, la universitat i el seu entorn, es podia utilitzar:

- ❖ l'espai infantil per fer activitats a terra, amb jocs de gran format aptes per infants
- ❖ zona de taules i taulells, tant a la part infantil-juvenil, com a dels universitaris i la del públic en general
- ❖ plafons per exposicions en les dues biblioteques
- ❖ sala per reunions i xerrades de petit format, grups de treball
- ❖ aules d'ordinadors i aules normals
- ❖ auditori i sala d'actes

En primer lloc es va pensar en partir d'activitats com el club de lectura i l'hora del conte, que ja es realitzaven a la biblioteca, per donar-los un enfocament científic:

L'espai infantil era perfecte per activitats més manipulables i creatives. La possibilitat d'interacció es podia estendre també a totes edats, a través de tallers.

L'espai expositiu era també interessant, amb possibilitats atractives i visuals de relacionar-lo amb la matèria científica escollida.

## UBICACIÓ

Les activitats s'han realitzat a l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa, UPCManresa, la Biblioteca Ateneu Les Bases, i la Biblioteca del Campus Universitari de Manresa (BCUM).

La UPC Manresa, organitzadora del programa, va posar a disposició les seves instal·lacions, amb aules de diferents mides i aules d'ordinadors, pissarres, i laboratoris, molt convenients per a realitzar certs tallers.

La Biblioteca Ateneu Les Bases, organitzadora també del programa, va posar a disposició els seus espais, distribuïts en diverses plantes, especialment l'espai infantil, els expositors i la sala d'activitats. A més, cal tenir en compte que la Biblioteca està ubicada en un edifici que acull serveis socials i cívics de l'Ajuntament de Manresa i un gimnàs. En particular l'edifici disposa d'un auditori, i d'un pati d'entrada molt concorregut, molt adient per fer activitats participatives.

La Biblioteca del Campus Universitari de Manresa (BCUM) es troba també ubicada a la mateixa zona i es compta també amb les seves instal·lacions, que inclouen sales de treball i aules d'ordinadors. Els seus usuaris són bàsicament el públic universitari i també sectors professionals especialistes i entitats que hi tenen la seu d'alguns serveis.

## SUPORT D'INSTITUCIONS I COL·LABORACIONS

El projecte es va impulsar inicialment des del Departament de Matemàtiques de la Universitat Politècnica de Catalunya a Manresa, que té com a seu l'**Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa**, i després ha traspassat a departaments d'altres àmbits, tots ells relacionats amb l'enginyeria i la tecnologia, principals objectius actuals en el marc STEM.

La **Biblioteca Ateneu Les Bases** també va creure en el projecte des de l'inici, oferint les seves instal·lacions i equip de treball, i participant en la coordinació i organització de l'activitat.

La **Biblioteca del Campus Universitari (BCUM)** va oferir suport ja en la primera edició, i ha participat en la coordinació de la 2a edició, comproment-se de cara a les properes edicions.

A nivell d'altres institucions, cal destacar la col·laboració de l'**Ajuntament de Manresa** i el **Centre de Recursos pedagògics del Bages**, especialment en la difusió del projecte entre els centres de la comarca i el seu professorat.

Des que es va començar a gestar el projecte les persones promotores han buscat la implicació i el contacte amb diferents institucions, per a que hi donessin suport i ajudessin a perfilar el projecte i fer-lo realitat.

És important destacar que perquè accions com aquesta siguin possibles, cal implicar associacions i empreses relacionades amb la temàtica corresponent, que són les que poden aportar recursos, potser en espècies, experts i coneixements. En aquest sentit en una i altra edició s'ha comptat amb col·laboracions diverses.

En la primera edició, alguna activitat provenia de l'oferta rebuda a través de la xarxa de biblioteques municipals de la Diputació de Barcelona, en motiu del **Congrés català d'Educació Matemàtica (C2EM)**, amb el suport també de la **Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya (Feemcat)**, i en particular l'associació **Abeam**. També hi va col·laborar l'associació del **Museu de Matemàtiques de Catalunya (MMACA)** i l'**Institut d'Estudis Ilerdencs** en combinació amb la **Universitat de Lleida**.

En la segona edició es va comptar amb la col·laboració del **Geoparc de la Catalunya Central** i el **Museu de geologia Valentí Masachs**.

En la tercera edició s'hi ha afegit a més el suport de la **Societat Catalana de Química**, de l'IEC, i la implicació especial de l'Ajuntament, ja que Manresa és la capital de la cultura catalana el 2018.

També ha estat important establir contactes amb la premsa i els agents de comunicació de l'entorn, amb qui cal crear complicitats en les tasques divulgatives.

Finalment cal destacar que en el marc **STEM** cada vegada és més important també establir enllaços amb les empreses, en especial en relació a l'**enginyeria** i la **tecnologia**.

**PART II:**

**CARACTERÍSTIQUES DEL PROGRAMA**

## CARACTERÍSTIQUES GENERALS

El plantejament de l'activitat s'ha fet en funció dels objectius i tenint en compte els destinataris. I sobretot de quins recursos es disposava de manera natural a la universitat i les biblioteques.

Pel que fa als espais de les dues biblioteques, la universitat i el seu entorn, es podia utilitzar:

- ❖ l'espai infantil per fer activitats a terra, amb jocs de gran format aptes per infants
- ❖ zona de taules i taulells, tant a la part infantil-juvenil, com a dels universitaris i la del públic en general
- ❖ plafons per exposicions en les dues biblioteques
- ❖ sala per reunions i xerrades de petit format, grups de treball
- ❖ aules d'ordinadors i aules normals
- ❖ auditori i sala d'actes

En primer lloc es va pensar en partir d'activitats com el club de lectura i l'hora del conte, que ja es realitzaven a la biblioteca, per donar-los un enfocament científic:

L'espai infantil era perfecte per activitats més manipulables i creatives. La possibilitat d'interacció es podia estendre també a totes edats, a través de tallers.

L'espai expositiu era també interessant, amb possibilitats atractives i visuals de relacionar-lo amb la matèria científica escollida.

## **ACTIVITATS “LITERÀRIES”**

### **CLUB DE LECTURA**

- ❖ L'objectiu no es tant formatiu com reflexiu. El que es pretén no és tant ensenyar una matèria concreta com acostar els personatges als lectors i reflexionar sobre el rol de la ciència i els científics en la novel·la i en la vida real.
- ❖ Es tria una novel·la en que aparegui la ciència triada, amb assessorament d'experts científics i literaris.
- ❖ Cal col·laboració de les biblioteques per aconseguir els exemplars.
- ❖ Els membres del club de lectura llegeixen l'obra recomanada i es fa una sessió conjunta amb els diferents clubs de lectura amb la participació d'una persona especialista en la matèria, oberta també al públic general.
- ❖ Es important que la presentació per part de l'especialista sigui per un públic general, no expert, i que contingui elements que la facin entenedora i atractiva. Les imatges són també un bon element comunicador.

### **HORA DEL CONTE**

- ❖ L'objectiu és mostrar que la ciència apareix amb naturalitat en els contes.
- ❖ Com és habitual, es poden explicar els contes amb objectes reals o elements gràfics, escènics...tipus espectacle també per fer-ho més festiu.

### **PRESENTACIÓ D'UN LLIBRE**

- ❖ L'objectiu és la presentació d'un llibre o treball concret pel seu autor o persona experta per convidar al públic a llegir-lo.
- ❖ Generalment reposa en la novetat de l'obra presentada
- ❖ Moltes variacions possibles, amb similituds amb el club de lectura, per fer un tast del llibre, per exemple amb imatges.

## ACTIVITATS D'EXPOSICIÓ

### APARADOR A L'EXTERIOR

- ❖ L'objectiu és l'habitual d'un aparador: una mostra a l'exterior, que convidi a entrar.
- ❖ Comparteix objectius amb l'expositor d'objectes, i en especial pot mostrar objectes curiosos i que cridin l'atenció.
- ❖ Incideix en la difusió de la resta d'activitats que es programin
- ❖ Construït amb imaginació i varietat, sense perdre de vista el contingut.

### EXPOSITORS DE LLIBRES

- ❖ L'objectiu és facilitar una selecció de llibres que faci més fàcil pel públic accedir-hi.
- ❖ Ha de ser visual i atractiva.
- ❖ Es classifiquen segons el públic al que l'espai està destinat
- ❖ Hi poden col·laborar diferents biblioteques o associacions externes que cedeixin exemplars de manera temporal.

### EXPOSICIÓ DE FOTOGRAFIES

- ❖ L'objectiu és mostrar imatges atractives i variades de la ciència corresponent
- ❖ Es ben conegut el valor comunicatiu de les imatges
- ❖ Permet donar protagonisme a una vessant més artística
- ❖ Permet mostrar objectes i aspectes específics, que no es poden exposar en directe o que no serien visibles o accessibles.



### **EXPOSICIÓ D'OBJECTES**

- ❖ L'objectiu és posar a l'abast objectes relacionats amb la ciència corresponent.
- ❖ Posen ser eines de treball o resultats
- ❖ Poden ser objectes habituals per convidar a reflexionar sobre el seu paper i la relació amb la ciència corresponent
- ❖ Poden ser objectes rars i especials, que no són fàcilment accessibles al públic general.
- ❖ S'hi poden incloure activitats amb reptes per resoldre
- ❖ Apart de mirar, millor si es poden tocar, manipular o experimentar d'alguna manera (pesant-los, tastant-los, ...)
- ❖ En qualsevol cas s'ha de preveure que sigui segur en tots els sentits.
- ❖ A l'espai infantil, es pot pensar fins i tot com una col·lecció d'objectes per jugar.

### **EXPOSICIÓ DE POSTERS**

- ❖ L'objectiu és oferir continguts en format pòster com a alternativa a xerrades.
- ❖ Te l'avantatge que resta exposat durant més temps del que duraria una xerrada
- ❖ Dóna protagonisme també a la part visual.
- ❖ Es pot fer una presentació, que permeti explicar-ne breument el contingut i doni peu a fer preguntes, amb interacció amb les persones que els han elaborat.

## ACTIVITATS GENERALS

### XERRADES

- ❖ L'objectiu és que una o més persones expertes presentin algun tema relacionat amb la ciència triada.
- ❖ El format pot ser més o menys formal, més o menys interactiu, més o menys visual
- ❖ El contingut pot ser més genèric o dirigit a un públic més especialitzat
- ❖ Depenent del públic destinatari es planteja a l'auditori o en una sala més petita.
- ❖ Es pot oferir a públic escolar i plantejar-ho en horari escolar a disposició dels centres escolars.

### TAULES RODONES

- ❖ L'objectiu és debatre un tema relacionat amb la ciència corresponent, amb unes quantes persones actuant com a ponents i interaccionant amb el públic.
- ❖ Segons el tema i el públic destinatari, es pot preveure més o menys ponents, més o menys assistència

### ESPECTACLES

- ❖ L'objectiu és una presentació escènica relacionada amb la ciència
- ❖ Tot i que sigui entretinguda, pot tenir força contingut.
- ❖ Pot ser de format més petit o més gran, la qual cosa influirà en l'espai
- ❖ Pot estar dirigit a diferents públics, infants, joves, en general...

## TALLERS

- ❖ L'objectiu no és només presentar un contingut, sinó treballar-hi de manera constructiva.
- ❖ Requereix participació activa dels assistents, la qual cosa acostuma a limitar el nombre de participants.
- ❖ Es pot dirigir a públics molt diversos d'edat.
- ❖ Pot ser molt genèric o dirigit a un públic més especialitzat
- ❖ En particular són interessants els tallers per professorat, que enriqueixen la seva formació i motivació. En aquest cas, cal vetllar pel seu reconeixement, en el marc del pla de formació de professorat.
- ❖ En els tallers infantils la part manipulativa és molt important, però no es pot oblidar que els joves i els adults també han de participar activament
- ❖ Si del taller se'n poden emportar un objecte, el resultat del taller és ,és visible i es transmet millor a altres persones que no hi hagin assistit.
- ❖ El taller es pot realitzar en espais molt diversos, interior o exterior, segons tracti d'un o altre tema, amb un o altre material.

**PART III:**

**PROGRAMES REALITZATS**

# TEMPS DE M4T3M4TIQU3S



de l'1 al  
30 de  
juny

Organitzat per: a la Biblioteca

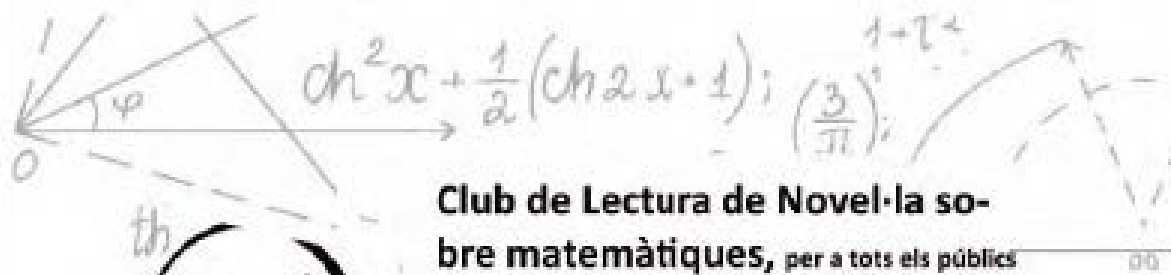
Ateneu Les Bases de Manresa

Organitzat per:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Escola Politècnica Superior d'Enginyeria  
de Manresa





**2 de juny  
a les 19 h**

### **Club de Lectura de Novel·la sobre matemàtiques, per a tots els públics**

Sessió oberta dels Clubs de Lectura de Novel·la de la biblioteca Ateneu Les Bases, sobre el llibre de Y. Ogawa, *La fórmula més estimada pel professor*.

Moderaran: E. Ribas, M. Gonzalez i M. Alsina.

**A l'auditori Ateneu Les Bases**

**6 de juny  
a les 17:30h**

### **Taller per a tots els públics Cúpules de Leonardo**

Construcció d'una gran cúpula, per Y. Martín, del Museu de Matemàtiques de Catalunya, mmaca.

**Al pati d'entrada de l'Ateneu Les Bases**

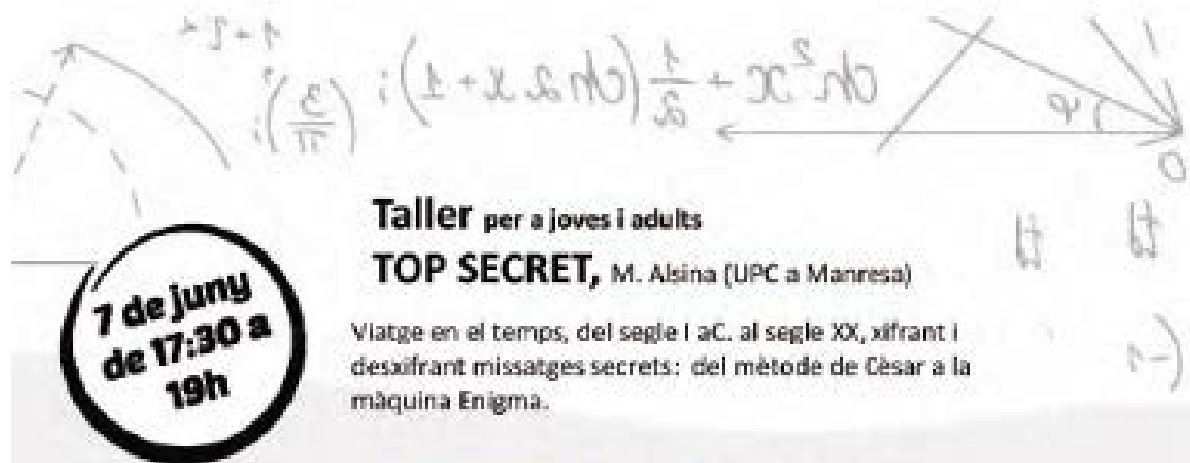


Totes aquestes activitats formen part del

### **Taller *Llibres i matemàtiques***

inclòs en el Pla de formació permanent, Generalitat de Catalunya (codi GTAF: 9000250014) per professorat de tots els nivells.

Inscripció a: [http://gcice.upc.edu/fitxa\\_cursos.asp?id=53710&np=1](http://gcice.upc.edu/fitxa_cursos.asp?id=53710&np=1)



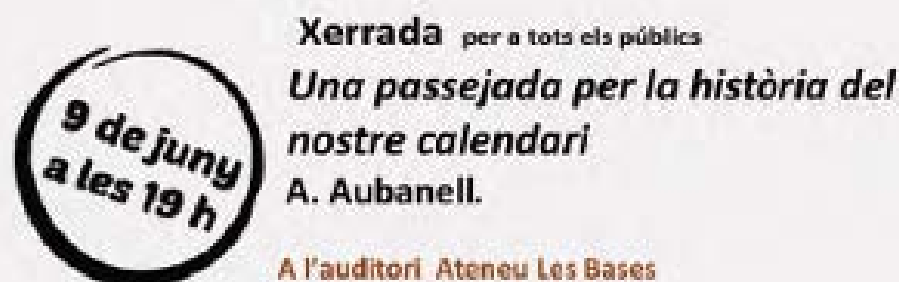
**7 de juny  
de 17:30 a  
19h**

**Taller per a joves i adults**  
**TOP SECRET**, M. Alsina (UPC a Manresa)

Viatge en el temps, del segle I aC. al segle XX, xifrant i descifrant missatges secrets: del mètode de Cèsar a la màquina Enigma.

(Taller gratuït, inscripció [b.manresa.ab@diba.cat](mailto:b.manresa.ab@diba.cat) o al tel. 662 60 69 77)

A la UPC a Manresa, av. Bases de Manresa 61-73



**9 de juny  
a les 19 h**

**Xerrada per a tots els públics**  
**Una passejada per la història del  
nostre calendari**  
A. Aubanell.

A l'auditori Ateneu Les Bases

**Activitat externa al Congrés Català d'Educació Matemàtica, C2EM,  
que se celebrarà a Barcelona del 11 al 13 de juliol.**

“El calendari està present continuament a les nostres vides controlant el pas del temps, posant data als nostres records, organitzant les nostres activitats, estructurant la nostra història, adornant amb espurnes d'il·lusió el nostre futur... Tanmateix ens resulta tan habitual, tan familiar, que potser no li donem la importància que es mereix i no som conscients de l'esforç que ha calgut fer, des de la ciència, i en particular des de les matemàtiques, per anar-lo ajustant progressivament. La nostra passejada intentarà retrar un petit homenatge a aquest esforç: rastrejarem, sense cap pretensió d'exhaustivitat, els passos del seu desenvolupament per anar aconseguint adaptar, decimal a decimal, la durada de l'any civil a la de l'any natural. Una aventura formidable que demostra que el calendari és molt més que aquell bloc de paper que tenim penjat a cuina!”



**del 3 al 17  
de juny**

## Juga amb les matemàtiques

de 3 a 99 anys

Espai de joc lliure amb mòduls del Museu de Matemàtiques de Catalunya, mmaca.

**A l'àrea infantil de la biblioteca**

**de l'1 al  
30 de  
juny**

## Exposició

### Fotografia matemàtica

Creus que les matemàtiques es podem fotografar? Si ho vols comprovar, vine a veure una petita mostra d'imatges on les matemàtiques són les protagonistes.

**A la biblioteca Ateneu Les Bases**

Amb el suport de:



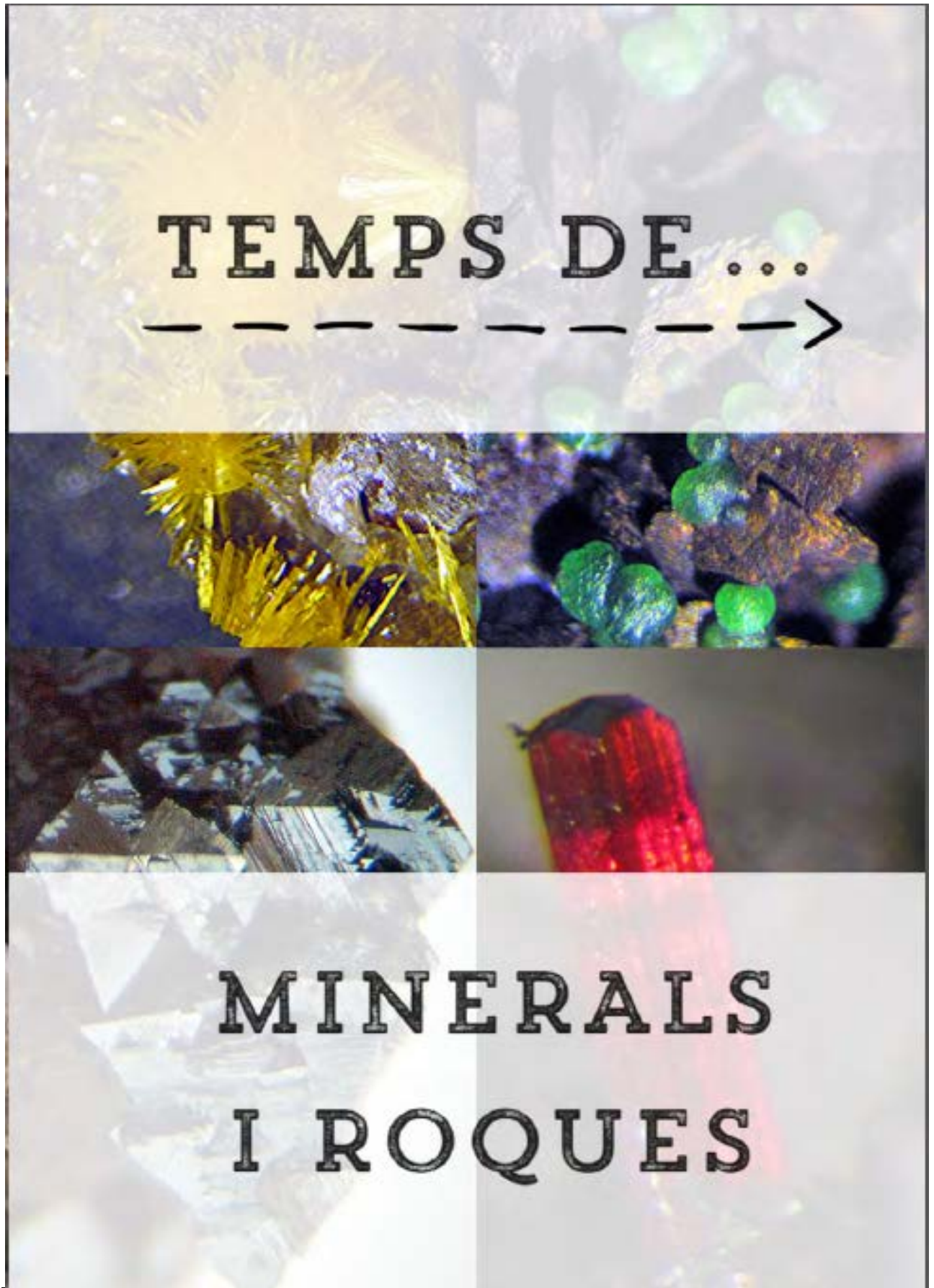
Diputació  
Barcelona

Àrea de Biblioteques i Informació

Ajuntament de Manresa







## XERRADA



**"Els minerals: una responsabilitat social":**

26 d'abril de 2017, a les 19h.

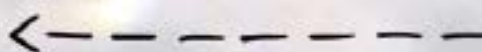
Sala de suport de la biblioteca Ateneu Les Bases.

A càrrec de P. Alfonso, directora del Museu de Geologia V. Masachs i professora de la UPC Manresa i M. Bascompta, president de l'associació Minería per al Desenvolupament i professor de la UPC Manresa.

A través d'aquesta xerrada veurem que, en la nostra vida quotidiana, estem envoltats de molts productes que provenen del món mineral i ens farem conscients que els minerals són necessaris per facilitar-nos la vida.

Farem també una presentació dels problemes que pot ocasionar l'explotació dels minerals, tan aquí com arreu del món. Finalment reflexionarem sobre què podem fer per a millorar les condicions de la mineria i fer-la sostenible.

## TALLER URBÀ



**d'identificació de minerals i roques:**

27 d'abril de 2017, de 17 a 19h.

Sortida de la Biblioteca del Campus Universitari de Manresa i arribada a la biblioteca Ateneu Les Bases.

- Places limitades -

Contacte: [mines@epsem.upc.edu](mailto:mines@epsem.upc.edu).

A càrrec de P. Alfonso i D. Parcerisa, professors de la UPC Manresa, i F. Climent, director Científic del Geoparc de la Catalunya Central.

Mitjançant les noves tecnologies de geo-posicionament (Catalunya Offline per a mòbils i Instamaps), descobrirem la gran varietat de roques ornamentals que s'utilitzen en una ciutat. Aquest taller permet fer un viatge virtual a través del temps, per poder entendre l'evolució de l'escorça terrestre.





## CLUB DE LECTURA

sobre geologia:

27 d'abril de 2017, a les 19h.

Auditori Ateneu Les Bases.

Activitat oberta a tothom.

Comentarem el llibre "Criatures extraordinàries" de Tracy Chevalier, coordinat per E. Ribas, M. Gonzalez, C. Moncunill i D. Parcerisa.

Ambientada a finals del S.XIX i basada en fets reals, la novel·la té com a protagonistes dues dones, caçadores de fòssils, que descobreixen, prop d'on viuen, tot un seguit de fòssils de dinosaure. La seva tasca, cabdal per a la investigació científica, no va gaudir del reconeixement merescut.

## ESPECTACLE INFANTIL

"Queralt somiatruïtes":

28 d'abril de 2017, a les 18h.

Àrea infantil de la biblioteca Ateneu Les Bases.

Espectacle infantil basat en el conte Queralt Somiatruïtes (text de Manel Justícia, dibuixos de Doris Jimenez i música de Xavier Ventosa).

La Queralt Somiatruïtes és una nena molt imaginativa, a qui els peus se li aixequen del terra. La seva iaia Bàrbara, proposa aconseguir pedres amb records, perquè se les posi a la butxaca i així pugui tocar de peus a terra. Les pedres escollides i el seu significat volen simbolitzar els valors que han fet realitat el Geoparc: un fòssil que representa la ciència, un guix que representa els somnis i la imaginació, una pedra rodona que és la paciència i l'esforç, i una pedra en forma de cor que és l'amor i la passió per la vida. Els noms dels personatges, la música i els escenaris han estat triats per donar valor al territori del Geoparc UNESCO Catalunya Central.

## EXPOSICIONS < — — — — —

del 3 al 30 d'abril de 2017:

Biblioteca Ateneu Les Bases i Biblioteca del Campus  
Universitari de Manresa (BCUM).

\* "Geologia dels sentits"

Mostra de fòssils, minerals i roques per veure, tocar i tastar.

Exposició simultània a les dues biblioteques.

\* "Fotografies de minerals"

De Salvador Rodà i Joaquim Sanz.

Del 3/04 al 18/04 a la Bib. Ateneu Les Bases.

Del 18/04 al 30/04 a la BCUM.

\* "Formes i textures de la geonatura"

Exposició de la Institució Catalana d'Història Natural.

Del 3/04 al 18/04 a la BCUM.

Del 18/04 al 30/04 a la Bib. Ateneu Les Bases.

\* "Exposició de pòsters"

Del Centre de Cooperació per al Desenvolupament  
de la UPC.

Del 3/04 al 18/04 a la Bib. Ateneu Les Bases.

Del 18/04 al 30/04 a la BCUM.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Escola Politècnica Superior d'Enginyeria  
de Manresa



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Biblioteca del Campus de Manresa



Xarxa de Biblioteques Municipals







**TEMPS DE...**



**QUÍMICA**

## XERRADES



**+ TERRA, MAR I AIRE. RECERCA GEOQUÍMICA AMBIENTAL:**  
a càrrec del Dr. Xavier de las Heras, catedràtic d'enginyeria química.

Tracta de com l'estudi de molècules orgàniques permet descobrir aspectes del passat. També descriu característiques del mar lligades al canvi climàtic o a l'aire que respirem. I les afectacions al medi ambient que causa l'ésser humà en les seves activitats quotidianes.

Dimecres 18 d'abril, a les 19h  
Sala d'actes de la UPC Manresa.

**+ NUTRICIÓ I SALUT, ELS CAPRICIS DE LA QUÍMICA:**  
a càrrec de la Dra. Conxita Lao.

Som el que mengem. Alguns aliments presents a la nostra dieta contenen àcids insaturats o “bons”, altres saturats o “dolents” i d'altres, els trans o “super-dolents”. Per què es diuen així? Per què el valor biològic d'algunes proteïnes és superior a altres? Per què la fibra és bona? Per què alguns nutrients són bons per a la nostra salut i altres no tant? La resposta està en la química!

Dimecres 25 d'abril, a les 19h  
Sala de suport de la Biblioteca Ateneu Les Bases.

## TALLER FAMILIAR



### LA QUÍMICA DELS COLORS

**+ La CLARA GAVALDÀ** explicarà històries il·lustrades amb uns experiments químics, que ens sorprendran a petits i grans.

A partir de 6 anys - Cal inscripció prèvia.

Dimecres 2 de maig, a les 18h  
Àrea infantil de la Biblioteca Ateneu Les Bases.

## CLUB DE LECTURA

AMB AMÀLIA LAFUENTE

+ Club de lectura sobre química on comentarem el llibre **CODI GENÈTIC** amb la presència de la seva autora.

Dins del que podríem anomenar novel·la mèdica, la història tracta d'una jove científica que investiga un fàrmac per tractar l'Alzheimer i que assisteix a l'arribada del seu nou superior, un fitxatge estel·lar que canviarà el rumb de la seva recerca. Un thriller de ritme intens, trenat amb una intriga científica i un afer sentimental, que qüestiona l'existència d'un codi deontològic.

Trobada oberta a tothom, coordinada per Toni Dorado, Conxa Moncunill, Eulàlia Ribas i Marta González.

Dijous 3 de maig, a les 19h  
Auditori Ateneu Les Bases de Manresa.

## ESPECTACLE DE DINÀMIKS

+ REACCIONA... AMB LA QUÍMICA - a càrrec de **DANI JIMÉNEZ**

La química és clau pel nostre organisme sintetitzant enzims, produint hormones, per la digestió dels aliments... i també és fonamental pel desenvolupament de nous materials que utilitzem en la medicina, en la neteja, en les indústries, etc. Aquest espectacle mostra els principis fonamentals de la química a través d'experiments espectaculars, innovadors i sorprenents!

Divendres 4 de maig, a les 18h  
Auditori Ateneu Les Bases de Manresa.



## EXPOSICIÓ

### ON ÉS LA QUÍMICA?

+ Exposició sobre els principals àmbits quotidians en els que podem trobar la química, a partir dels elements de la taula periòdica i els minerals de la natura d'on s'extreuen: l'aire que respirem, l'aigua que bevem, els aliments que mengem, els medicaments que prenem, els conreus que adobem, els detergents que utilitzem, la roba que vestim, la casa que habitem i els combustibles que consumim.

Biblioteca del Campus Universitari de Manresa: del 9 al 22 d'abril

Biblioteca Ateneu Les Bases: del 23 d'abril al 6 de maig

## ACTIVITAT FORMATIVA

### RECURSOS PRÀCTICS PER A APROPAR LA QUÍMICA A L'AULA

+ Per a professorat de secundària, batxillerat i cicles formatius, per apropar química i tecnologia.

Curs semipresencial 9000140014 amb certificació (20h) del pla de formació de la Generalitat de Catalunya, via l'Institut de Ciències de l'Educació de la UPC.

Del 16 d'abril al 6 de maig

Més informació i inscripcions a: <https://goo.gl/rDCV78>

Més informació: [b.manresa.ab@diba.cat](mailto:b.manresa.ab@diba.cat) / 93 515 30 31 / 93 877 73 53



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Escola Politècnica Superior d'Enginyeria  
de Manresa



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Biblioteca del Campus de Manresa



Ajuntament  
de Manresa



MANRESA  
CAPITAL DE LA CULTURA  
CATALANA 2018



Diputació  
Barcelona

#DibaOberta

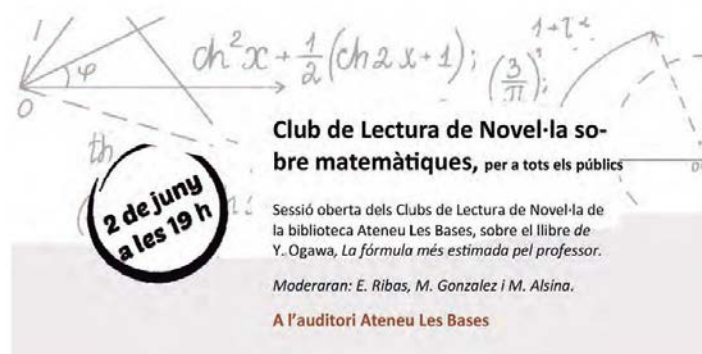




**PART IV:**

**CLUB DE LECTURA**

## CLUB DE LECTURA DE NOVEL·LA DE MATEMÀTIQUES



Activitat oberta al públic en general, però dirigida en especial als participants habituals als clubs de lectura de la biblioteca Ateneu Les Bases i el club de lectura de la Biblioteca del Campus Universitari de Manresa (BCUM), que funcionen durant tot l'any.

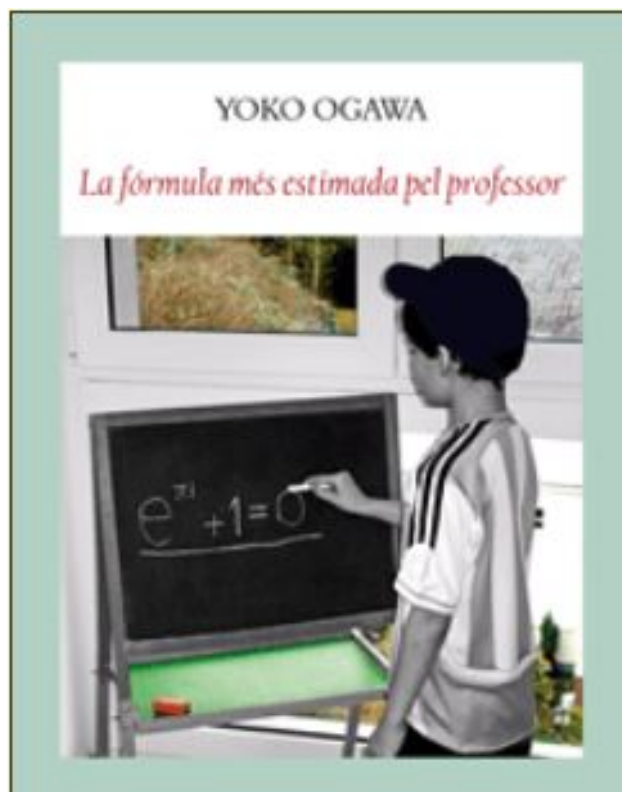
També estava dirigida al professorat participant al taller,

La sessió va ser presentada i moderada per E. Ribas i M. Gonzalez (coordinadores dels grups del Club de lectura habituals de la biblioteca) i M. Alsina (prof. investigadora del Dept. de Matemàtiques de la UPCManresa), com a experta en matemàtiques i lectora habitual.

La novel·la seleccionada va ser:

*La fórmula més estimada pel professor*  
de Yoko Ogawa.

Lloc: Auditori Ateneu Les Bases



## Report “Temps de STEM”

Per la selecció de la novel·la es va tenir en compte l'oferta que havia arribat de la Xarxa de Biblioteques Municipals de la Diputació de Barcelona, en motiu del Congrés d'Educació Matemàtica que es celebrava a Barcelona el mes següent. Des de la Xarxa van facilitar exemplars

També hi va col·laborar la Biblioteca del Campus Universitari de Manresa, BCUM, facilitant exemplars i estenent-ho al seu club de lectura.

Les persones integrants dels clubs havien llegit prèviament la novel·la seleccionada i en la sessió oberta els comentaris van ser molt interessants.



Hi va haver una presentació en imatges d'un fragment del llibre, que en destacava el valor poètic, amb una descripció del que representa la recerca en matemàtiques, els sentiments que s'experimenten, etc.



Lectura d'un fragment  
il·lustrada amb imatges

En el marc de l'activitat: TEMPS de M4T3M4TIQU3S



—Com que els nombres són infinits, suposo que es poden crear tants nombres bessons com es vulgui.

—Tens raó. Suposes bé. Però en passar del cent, com deu mil, un milió, deu milions, s'arriba a una zona desèrtica on ja no apareix cap nombre primer, saps...

—Desèrtica?

—Sí, per més que avancis, no veuràs ni l'ombra d'un nombre primer. Tot és un mar de sorra fins on la vista és capaç d'albirar. El sol t'abrassa sense compassió, tens una set tre-

menda, no hi veus bé i fins i tot vas perdent el coneixement. T'apropes corrent a un número pensant que és un nombre primer, però és un mer miratge. Tot i que allargues la mà, no agafes res més que l'aire calent. Tanmateix, avances un pas darrera l'altre sense desistir. Fins que veus l'oasi dels nombres primers, sobreixent d'aigua pura, més enllà de l'horitzó...



Em preguntava jo gràcies a quin truc de màgia algunes paraules ordinàries adquirien una ressonància romàntica tan aviat com són utilitzades en matemàtiques. En el nombre amic, i també en el nombre primer bessó, es percep precisió i alhora una mena de timidesa, com si s'haguessin escapat d'un poema. Aleshores, la imatge apareix de manera vívida, i en ella els nombres s'abracen, o estan dempeus agafats de la mà, vestits de la mateixa manera.

—En la mesura que els nombres van sent més alts, es fa més difícil trobar un altre nombre primer, ja que hi ha un interval més gran entre un i l'altre. Encara no se sap si hi ha nombres primers bessons fins l'infinít, de la mateixa manera que sí que se sap que existeixen infinits nombres primers —va dir el professor mentre encerclava els nombres primers bessons.

## Report “Temps de STEM”

L'objectiu era donar una visió més “humana”, lluitant contra els estereotips de que els matemàtics són gent problemàtica, que no toquen de peus a terra. De fet en el públic hi havia nombroses persones matemàtiques que van intervenir amb simpatia.

La figura del protagonista del llibre, un professor, posava exemples explícits de com ensenyar les matemàtiques. Els participants, públic general i professorat de matemàtiques de diferents nivells de l'ensenyament, van poder “confessar” la seva realitat, la seva motivació i els inconvenients que ho dificulten. La comunicació entre el públic va ser molt bona i enriquidora

En poques ocasions un públic divers havia pogut compartir conversa amb matemàtics tan propers i en una proporció força elevada.



La lectura va donar peu a tractar el tema de la recerca en matemàtiques, i els sentiments que l'acompanyen comparant-la amb l'art.

El públic general va quedar sorprès de la quantitat de matemàtics que hi havia a la sala. Primer havien passat desapercebuts, tenien una aparença normal i tocaven de peus a terra.

Al llarg de la taula rodona es va parlar amb naturalitat de les matemàtiques, trencant tòpics i barreres.

L'intercanvi entre les persones matemàtiques i el públic general va ser sorprenent i molt enriquidor.



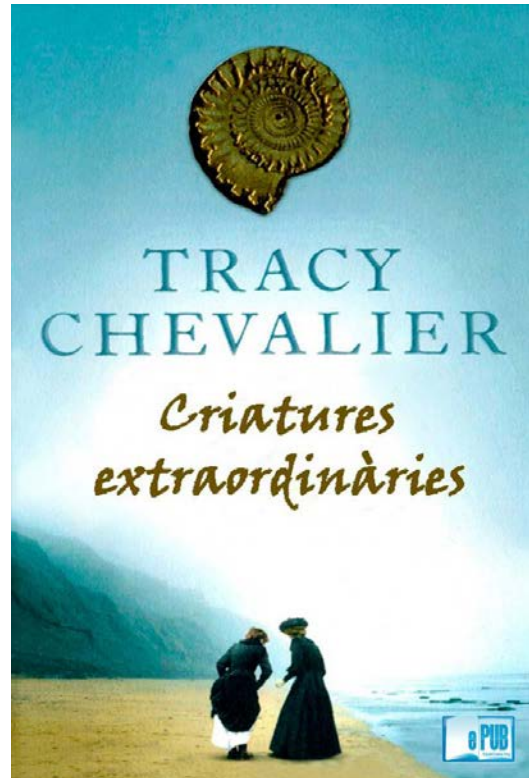
## CLUB DE LECTURA DE NOVEL·LA DE MINERALS I ROQUES

La novel·la seleccionada va ser:

*Criatures extraordinàries*

de Tracy Chevalier

Lloc: Auditori Ateneu Les Bases



La sessió va ser presentada i moderada per E. Ribas, M. Gonzalez (coordinadores dels grups del Club de lectura habituals de la biblioteca Ateneu Les Bases), Conxa Moncunill (coordinadora del Club de lectura de la BCUM) i D. Parcerisa (prof. investigador de la UPCManresa), com a experta en minerals i roques.





Hi va haver una presentació en imatges il·lustrant la ubicació de la novel·la i contextualitzant-ne alguns fragments.

## “Criatures Extraordinàries” de Tracy Chevalier: perspectiva científica

**David Parcerisa**

Doctor en Geologia

Professor a la UPC Manresa

dparcerisa 

dparcerisageo  



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

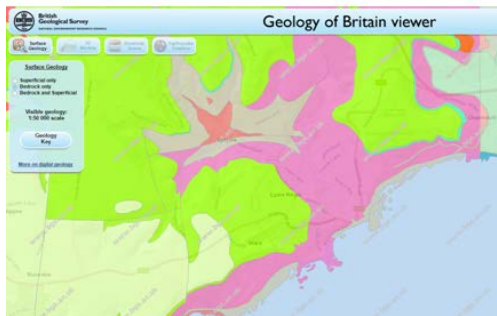
Escola Politècnica Superior d'Enginyeria  
de Manresa



## Report “Temps de STEM”



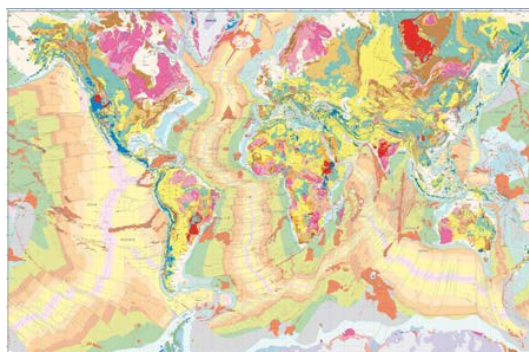
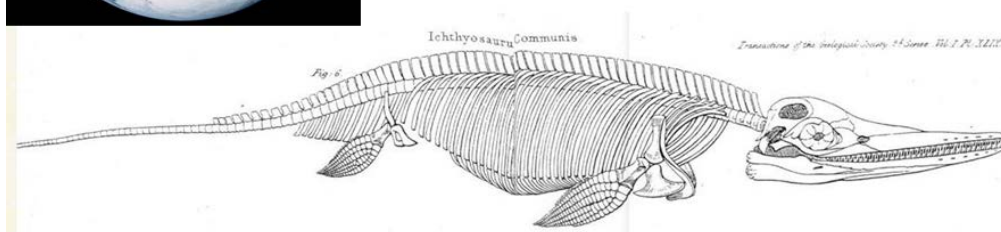
“Durant uns quants centenars de metres, la riba del mar està flanquejada pels penya-segats de Church, que estan fets del que aquí en diuen *blue lias*...”



El planeta Terra té:  
4.568.000.000 anys



“  
- Li volia preguntar quina opinió en té dels fòssils...  
- M'agradaria saber on són les versions vives de tots aquests animals, reverend Jones, perquè no n'he vist mai cap.”  
(E. Philpot)



“No t'oblidis d'apuntar el lloc on l'has trobat, la capa de roca on era i la data.” (E. Philpot)



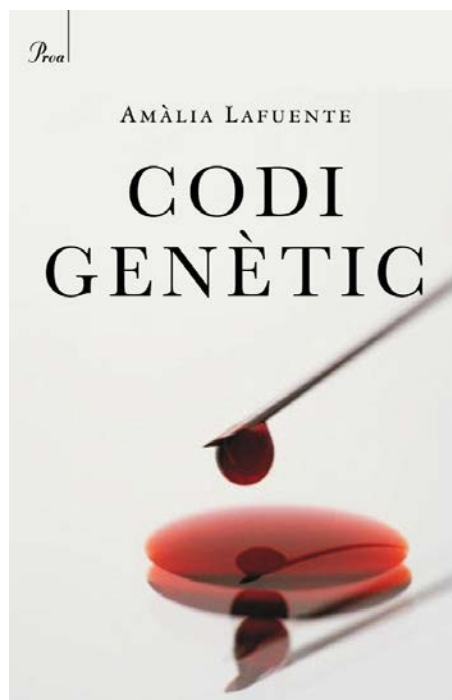
## CLUB DE LECTURA DE NOVEL·LA DE QUÍMICA

La novel·la seleccionada va ser:

*Codi genètic*

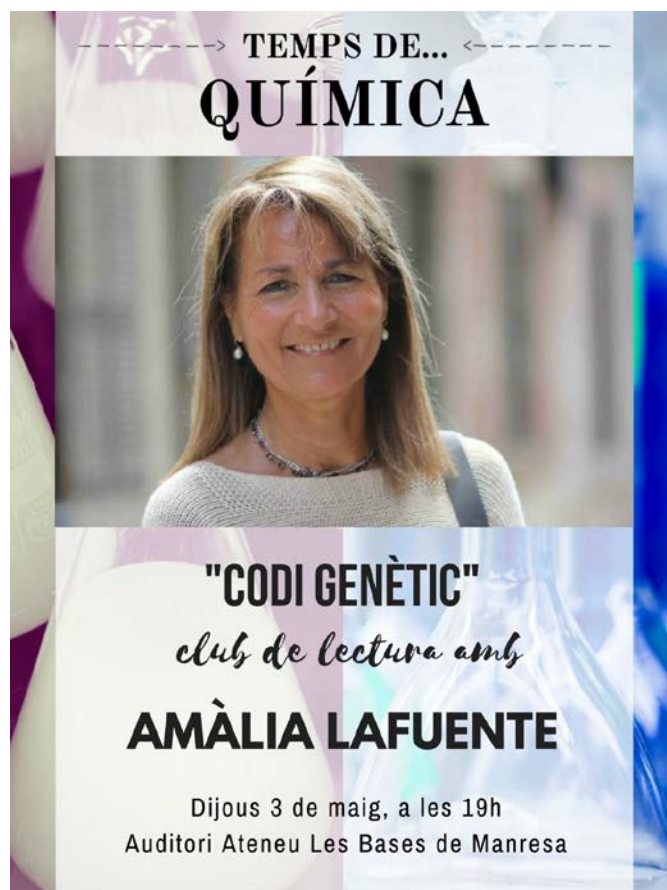
d'Amàlia Lafuente

Lloc: Auditori Ateneu Les Bases



Va ser coordinat per Eulàlia Ribas i Marta Gonzalez (coordinadores del clubs de lectura de novel·la de la biblioteca Ateneu Les Bases de Manresa), Conxa Moncunill (bibliotecària de la BCUM –Biblioteca del Campus Universitari de Manresa-) i el Toni Dorado (professor de la UPC Manresa).





**PART V:**

**TALLERS I ESPECTACLES**

## JUGA AMB LES MATEMÀTIQUES

Experiments amb jocs i mòduls del Museu de Matemàtiques de Catalunya, mmaca.

De 3 a 99 anys, dirigit a públic infantil, juvenil i adult en general.

Lloc: Diversos espais de la Biblioteca l'Ateneu Les Bases.

Mòduls a l'espai infantil, pels més petits i per públic familiar.

Mòduls presentant reptes a l'espai de taules, tant a la part infantil-juvenil com a la planta principal pel públic en general.



Hi havia mòduls de gran format per jugar a l'espai infantil.

Proposaven reptes i construccions aptes per diferents edats.





També hi havia jocs numèrics de gran format i altres que per ser disposats a les taules.

Aquests consistien en jocs o reptes i es van distribuir a la zona infantil-juveni, i també a la sala principal més dirigida al públic segons el nivell de dificultat.

Jocs de simetria amb miralls, tangrams, reptes relacionats amb càlculs, etc.



## TALLER CÚPULES DE LEONARDO

Construcció d'una gran cúpula. Activitat per a tots els públics.

A càrrec de Y. Martin, del Museu de Matemàtiques de Catalunya, mmaca.

Va ser una activitat per tots els públics, que va engrescar especialment els petits i més atrevits que fins i tot es van posar sota la cúpula.

L'activitat es va realitzar al pati d'entrada a l'Ateneu, captant l'atenció de les persones que accedeixen al centre esportiu i a les diferents activitats extraescolars i socials que s'hi fan.







El taller va consistir en la construcció de diverses cúpules.

La premsa local se'n va fer ressó.

Regió7

DIMARTS, 7 DE JUNY DEL 2016 | 7

MANRESA • SOCIETAT

## Matemàtiques que es poden tocar

► La UPC i l'Ateneu les Bases mostren la cara més divertida de la ciència als escolars

### Crònica

FRANCESC GALINDO | MANRESA

**A**l'Ateneu les Bases de Manresa ahir hi havia persones que posaven en forma els seus músculs i, a uns quants metres de distància, d'altres que el que exercitaven era la ment.

Amagats en un racó dels escrits de Leonardo da Vinci hi havia uns dibuixos que formaven una estructura geomètrica que podia servir de base per formar una cúpula.

La demostració pràctica es va poder veure al pati d'entrada a l'Ateneu les Bases de Manresa.

Fent servir dos-cents pals de fusta amb quatre osques, si es disposen en forma de quadrats no és necessari cap tipus d'element d'unió per bastir una estructura en forma de cúpula a còpia d'acumular les

diferències d'alçada entre uns punts d'unió en què el mateix pes de la peça és suficient per mantenir l'estabilitat.

Yolanda Martín, del Museu de Matemàtiques de Catalunya, explicava que el taller permet treballar la geometria d'una forma divertida i pràctica, amb uns participants que poden comprovar com a partir de peces de fusta iguals poden sorgir estructures amb volums. «És com aquell joc en què els nens es posen en rotllana i seuen als genolls del company, de forma que ningú s'aguanta en ningú però tothom s'aguanta en tothom», seria el mateix principi, explicava.

El resultat van ser estructures de més de dos metres de diàmetre en les quals podien cabre alhora 25 alumnes de primària.

Les cúpules s'anaven alçant a poca distància de l'espai de la biblioteca on hi ha una exposició de fotografies en què les matemàti-



Construcció d'una estructura en forma de cúpula, ahir al pati d'entrada a l'Ateneu les Bases

ques són les protagonistes i que es pot visitar fins al 30 de juny.

Fins al 17 de juny es poden utilitzar jocs de fraccions, simetries i perspectives. Avui, a 2/4 de 6 de la tarda hi haurà un taller gratuït per xifrar i desxifrar missatges secrets, a càrrec de Montserrat Alsina, professora de la UPC i investigadora matemàtica.

Alsina, acompanyada d'un grup de professors de matemàtiques, explicava que la intenció és «plantar reptes» i aconseguir que les matemàtiques «es puguin tocar».



Jocs de perspectives, simetries i fraccions a la biblioteca de l'Ateneu

## TALLER TOP SECRET

Viatge en el temps, del segle I aC. al segle XX, xifrant i desxifrant missatges secrets.

A càrrec de M. Alsina (UPC a Manresa)

Activitat adreçada a joves i adults en general i també a professionals del sector bancari.  
Gratuït amb inscripció prèvia.

Lloc: a les aules de la UPCManresa



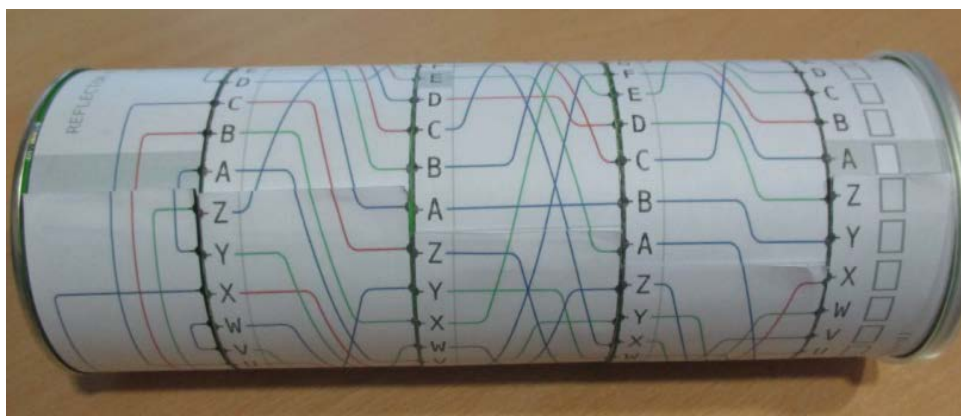


L'objectiu era transmetre com ha evolucionat la criptografia, simulant el paper dels espies, que fa reflexionar en el funcionament dels mètodes per poder-los vèncer.

Així, de manera pràctica es revisava part de la història tot resolent reptes i construint objectes manipulables.



Simulacre de màquina Enigma



En el taller hi van participar per una banda joves i per l'altra persones que treballen al sector bancari.

Els reptes estaven organitzats per nivells.

#### Taller TEMPS de M4T3M4TIQU3S

juny 2016

#### TOP SECRET-Taller criptografia: xifrar-desxifrar-espiar

NIVELL A

Segle I a.C.

César necessita enviar missatges secrets a les seves tropes: xifrat de César

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

#### 1. Exemple de CRIPTOGRAFIA

Xifrem amb el mètode de César: dissabte ->

Desxifrem: G L X P H Q J H ->

I si interceptem el missatge xifrat: G L X P H Q J H ?

Comentari:

El xifrat de César en general utilitza qualsevol desplaçament: d número entre 1 i 24. El número d és la clau, que ens convé mantenir secreta.

#### 2. Exemple de CRIPTOANÀLISI

Podeu desxifrar el missatge sense saber la clau?

MISSATGE INTERCEPTAT: P W D D P E O T P D O P W L D P E X L Y L

Els sistemes de xifrat (criptosistemes) van anar evolucionant. Arran del mètode d'Alberti uns quants segles més endavant (s. XV), es va fabricar un disc mecànic per xifrar de manera més sistemàtica. Us en podeu fabricar un fàcilment amb un pdf que podeu descarregar a: <http://expomat.epsem.upc.edu/Material%20didactic/xifrem-i-desxifrem-1/xifrem-i-desxifrem>

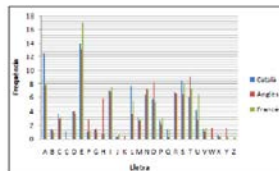
3. Possible joc de rol en grups de 2: quarter general, missatger, trinxera.



#### Taller TEMPS de M4T3M4TIQU3S

juny 2016

Al segle IX, Abu lusu al-Kindi escriu "Un manuscrit per al desxifrat de missatges: Descriu atacs utilitzant anàlisi de freqüències."



8. Completeu la següent taula de freqüències, que correspon al català, i apliqueu-la al missatge interceptat. Podreu trencar el criptosistema utilitzat?

CATALÀ

TEXT

ALTRES PISTES:  
lletres dobles, grups,...

lletra	freqüència	lletra	freqüència
	13.89 %		
	12.55 %		
	8.43 %		
	7.74 %		
	6.99 %		
	6.76 %		
	6.40 %		
	6.11 %		

Quin és el missatge desxifrat?

IMPORTANT: Trencar el criptosistema no vol dir descobrir el missatge, sinó la clau!

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

9. Quines variacions farieu al criptosistema per tal que no pogués ser atacat amb anàlisi de freqüències?



#### Taller TEMPS de M4T3M4TIQU3S

juny 2016

#### TOP SECRET-Taller criptografia: xifrar-desxifrar-espiar

NIVELL B

En general, els més utilitzats són els MÈTODES de SUBSTITUCIÓ. Veiem exemples. clau secreta= l'assignació de les lletres!

4. Trieu una clau concreta, és a dir, assigneu a qui ve a parar cada lletra:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

Xifreu una paraula:

Com ho fem ara per desxifrar si no sabem la clau? Podem anar provant les totes? Quantes claus possibles hi ha?

5. El mètode de l'atbash hebreu equival a assignar-les en ordre invers:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

6. Al llibre del Kama-Sutra (s. IV d.C., basat en manuscrits del s. IV a. C.), recomanava que les dones haurien d'estudiar 64 arts, incloent-hi cuina, l'art del vestir, preparar perfums, fer conjurs, jugar a escacs... L'art número 45 és l'art de l'escriptura secreta i una de les tècniques recomanades és associar parelles de lletres per substituir-les entre elles.


En aquest cas es redueix la longitud de la clau, però encara hi ha moltes claus possibles!

7. Hem interceptat un missatge. Aconseguim desxifrar-lo?

EJO SSHQXIE CNJ RFOUR SIE FMURONXIE UJS YBMJ GFA H JSE

EJNE GHSSBXE FGHVE. SF ZHEOBXHF OXFREVBXOI F NRF JEVBSF

UIJ RVFRODXHE KIX F YBMJE GFAE, QXNHPJE



#### Taller TEMPS de M4T3M4TIQU3S

juny 2016

#### TOP SECRET-Taller criptografia: xifrar-desxifrar-espiar

NIVELL C

Segle XX: la màquina.....

Quines parts té i com funciona?



En construïm un model simplificat de paper i el posem a prova!

Retallem les anelles i les posem al voltant de l'enxanella tubular, en l'ordre que indica la imatge:

REFLECTOR B + ROTOR I + ROTOR II + ROTOR III + INPUT/OUTPUT



Versió simplificada (només 3 rotors, sense rotacions especials, ni intercanvi de lletres):

CONFIGURACIÓ a partir de la CLAU SECRETA:

Configureu els rotors, alineant les barres grises de les anelles reflector i input/output i col·loqueu els 3 rotors de manera que es lleixi a la línia marcada les tres lletres de la clau secreta. Practiquem amb la clau inicial: ADC, tal i com indica la imatge.



XIFRAR:

- Per cada lletra del missatge (fins i tot la primera!) gireu el Rotor de la dreta una lletra cap a vosaltres.
- Busqueu la lletra del missatge a l'anella input/output i resseguieu les línies d'anada i tornada. La lletra obtinguda és el resultat de xifrar la lletra inicial.

10. Practiquem de xifrar i desxifrar:

Xifreu una paraula, i feu la comprovació desxifrant-la:

Desxifreu: NSYFYRXZ

AEFAEJXXBNXYJTY



## TALLER URBÀ D'IDENTIFICACIÓ DE MINERALS I ROQUES

**TALLER URBÀ** < — — — — —

**d'identificació de minerals i roques:**  
27 d'abril de 2017, de 17 a 19h.  
Sortida de la Biblioteca del Campus Universitari de Manresa i arribada a la biblioteca Ateneu Les Bases.  
- Places limitades -  
Contacte: mines@epsem.upc.edu.

A càrrec de P. Alfonso i D. Parcerisa, professors de la UPC Manresa, i E. Climent, director Científic del Geoparc de la Catalunya Central.

Mitjançant les noves tecnologies de geo-posicionament (Catalunya Offline per a mòbils i Instamaps), descobrirem la gran varietat de roques ornamentals que s'utilitzen en una ciutat. Aquest taller permet fer un viatge virtual a través del temps, per poder entendre l'evolució de l'escorça terrestre.



## CONTES-TALLER FAMILIAR: LA QUÍMICA DELS COLORS

Taller de contes per a un públic familiar, amb experiments químics inclosos, relacionats amb els colors a càrrec de la Clara Gavalrà. Adreçat als infants a partir de 6 anys.





# TEMPS DE... QUÍMICA



## "LA QUÍMICA DELS COLORS" *un taller familiar amb* CLARA GAVALDÀ

A partir de 6 anys - Cal inscripció prèvia

Dimecres 2 de maig, a les 18h  
Biblioteca Ateneu Les Bases de Manresa





## ESPECTACLE INFANTIL: QUERALT SOMIATRUITES

**ESPECTACLE INFANTIL** <— — — — —

**"Queralt somiatruites":**  
28 d'abril de 2017, a les 18h.  
Àrea infantil de la biblioteca Ateneu Les Bases.

Espectacle infantil basat en el conte Queralt Somiatruites (text de Manel Justícia, dibuixos de Doris Jiménez i música de Xavier Ventosa).

La Queralt Somiatruites és una nena molt imaginativa, a qui els peus se li aixequen del terra. La seva iaia Bàrbara, proposa aconseguir pedres amb records, perquè se les posi a la butxaca i així pugui tocar de peus a terra. Les pedres escollides i el seu significat volen simbolitzar els valors que han fet realitat el Geoparc: un fòssil que representa la ciència, un guix que representa els somnis i la imaginació, una pedra rodona que és la paciència i l'esforç, i una pedra en forma de cor que és l'amor i la passió per la vida. Els noms dels personatges, la música i els escenaris han estat triats per donar valor al territori del Geoparc UNESCO Catalunya Central.



## Report “Temps de STEM”





## ESPECTACLE: REACCIONA AMB LA QUÍMICA, DYNAMIKS

La química és clau pel nostre organisme sintetitzant enzims, produint hormones, per la digestió dels aliments... i també és fonamental pel desenvolupament de nous materials que utilitzem en la medicina, en la neteja, en les indústries, etc. Aquest espectacle mostrava els principis fonamentals de la química a través d'experiments espectaculars, innovadors i sorprenents!



TEMPS DE...  
**QUÍMICA**

**"REACCIONA... AMB LA QUÍMICA"**  
*un espectacle de*  
**DANI JIMÉNEZ**

- AFORAMENT LIMITAT -

Divendres 4 de maig, a les 18h  
Auditori Ateneu Les Bases de Manresa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
Escuela Politécnica Superior d'Enginyeria  
de Manresa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
Escuela Politécnica Superior d'Enginyeria  
de Manresa

Ateneu  
Les Bases  
Manresa

Ajuntament  
de Manresa

MANRESA  
Catalunya 2018

Diputació  
Barcelona

#CibaOferta

COMISSIÓ  
CIVIL





**PART VI:**

**EXPOSICIONS**

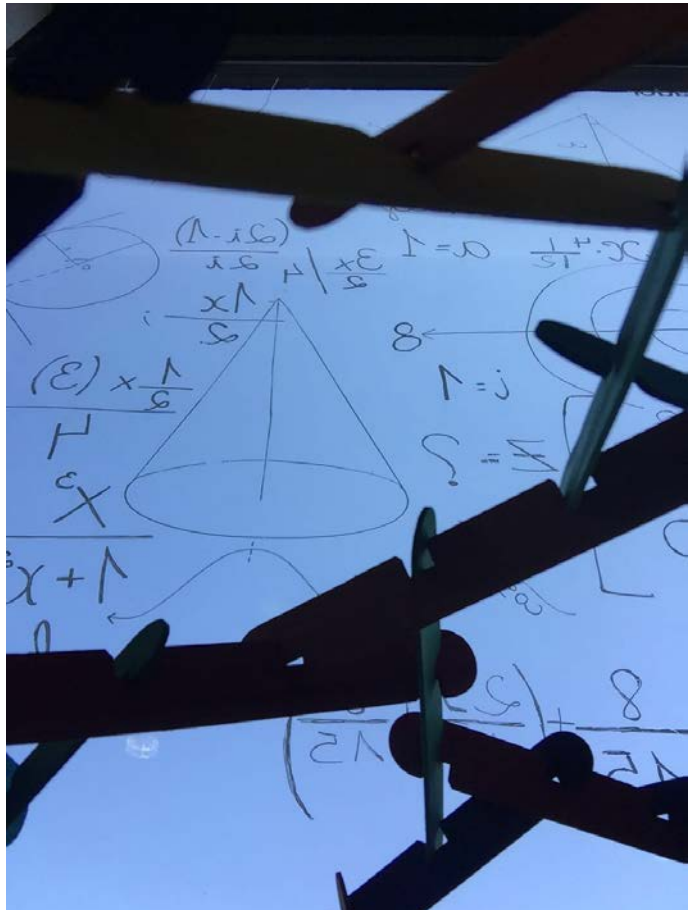
## L'APARADOR

En les dues edicions s'ha muntat un aparador, a les vidrieres que donen al pati, per publicitar l'activitat i convidar a la participació.

Cridava l'atenció dels usuaris de l'edifici, molt nombrosos, ja que hi ha un centre esportiu i s'hi fan moltes activitats extraescolars. A més a l'edifici hi ha també serveis socials de l'ajuntament de Manresa.

Per l'edició relativa a les matemàtiques, es va construir un parador amb fórmules i objectes reals de matemàtiques. Un vidre guixat amb fórmules deixava entreveure objectes geomètrics, una petita cúpula, llibres i fotografies de matemàtiques, jocs, etc.

El material va ser cedit per la UPCManresa, el mmaca, i algunes persones particulars.



Cal destacar que el gimnàs està molt concorregut. De fet des de les finestres de la biblioteca, on s'exercita el cervell per llegir i en aquest cas per resoldre reptes de matemàtiques es veuen les persones que estan exercitant els múscles. La ciència i la cultura són també qüestions de vida saludable

Per l'edició de minerals i roques es va emfatitzar la cida a mirar, toca i tastar els minerals exposats.





Temps de química ha lluit un aparador de laboratori, que convidava a experimentar amb colors, per jugar amb el que hi ha amagat darrere les fórmules.



## EXPOSICIÓ DE NOVEL·LES I CONTES DE MATEMÀTIQUES I MINERALS I ROQUES

Selecció de llibres, novel·les i contes, en les que hi apareixen les matemàtiques, en la primera edició, i roques i minerals, en la segona.

Lloc: Biblioteca l'Ateneu Les Bases, als expositors de la sala principal i l'espai infantil.

En la selecció de novel·les hi va col·laborar explícitament la BCUM (Biblioteca del Campus Universitari de Manresa) , cedint part de llibres del seu fons.









## EXPOSICIÓ: FOTOGRAFIA MATEMÀTICA

Creus que les matemàtiques es podem fotografiar? Si ho vols comprovar, vine a veure una petita mostra d'imatges on les matemàtiques són les protagonistes.

Mostra de fotografies presentades a concursos de Fotografia matemàtica:

“fotografies guanyadores del FotoMath, organitzat per la Universitat de Lleida, cedides per l'institut d'Estudis Ilerdencs, i una mostra de fotografies guanyadores del concurs organitzat per Abeam (Associació de Barcelona per...)”

Dirigit a tots els públics.



## EXPOSICIONS DE MINERALS I ROQUES

Es van fer tres exposicions relacionades amb imatges i objectes de minerals i roques.

### “Geologia dels sentits”

**Mostra de fòssils, minerals i roques per veure, tocar i tastar.**

Exposició simultània a les dues biblioteques. Amb estones de presentació i monitoratge a càrrec de David Parcerisa.





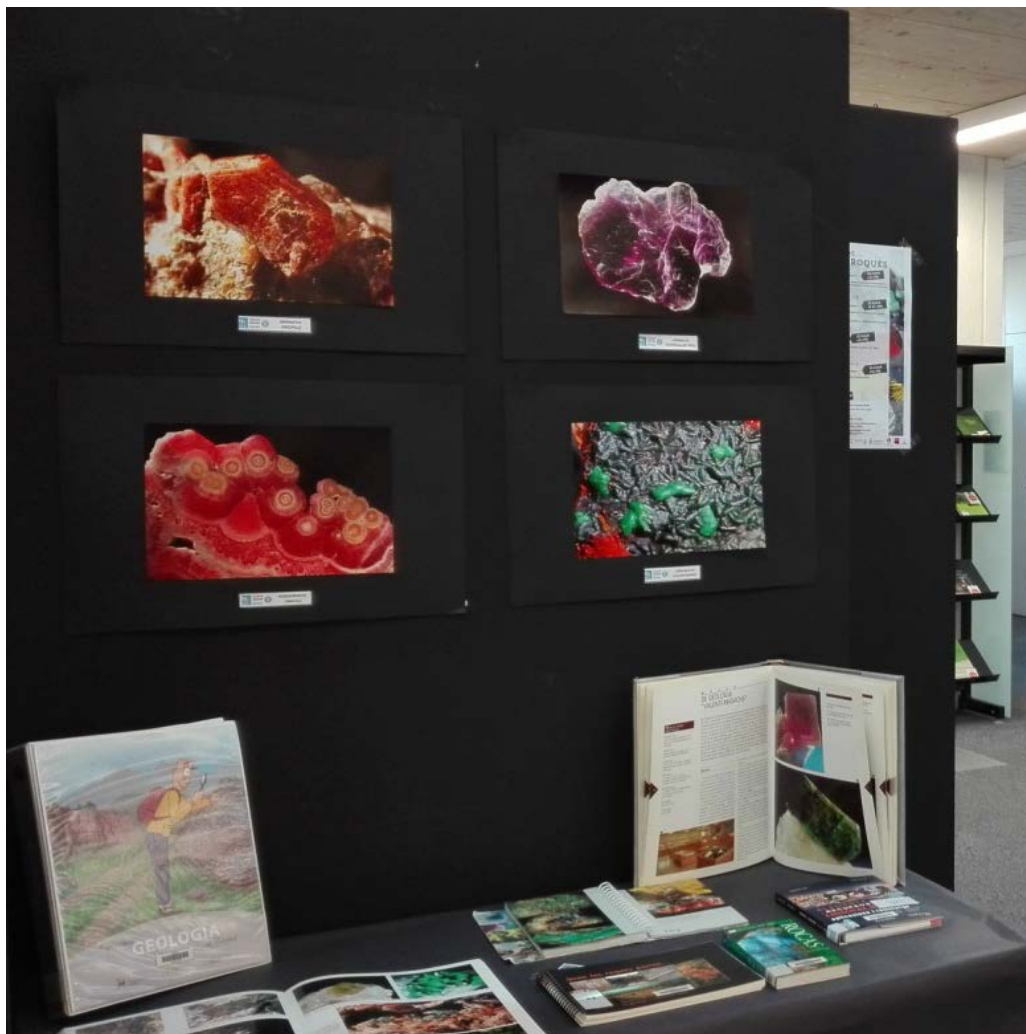


### Fotografies de minerals

Exposició itinerant, a les dues biblioteques. Cedides per Salvador Rodà i Joaquim Sanz.

### Formes i textures de la geonatura

Exposició itinerant, a les dues biblioteques. Exposició cedida per la Institució Catalana d'Història Natural



## EXPOSICIÓ: POSTERS DEL CCD

Exposició de pòsters de projectes de cooperació per al desenvolupament relacionats amb minerals i roques realitzats a l'UPCManresa.

Itinerant a les dues biblioteques.



VALENTÍ MASACHS

de geologia



# El comerç just i la mineria artesanal

L'or produït a la mineria artesanal sovint es ven al mercat submergit a preus molt més baixos que els oficials.

Per pal·liar aquesta situació s'han desenvolupat organitzacions que tuiten per remeiar aquesta situació. El comerç just de l'or és la comercialització directa del seu producte a mercats internacionals amb la garantia d'un preu just.

Per entrar en aquest comerç és necessari obtenir un **segell** que indica que aquest or s'obté de forma sostenible i neta.



### Qui atorga el segell

Hi ha diferents organitzacions que ofereixen aquests segells. Una de les més conegudes és la "minería justa" (FairMined). FairMined és un segell de garantia que certifica que l'or de la mineria artesanal i de petita escala ha estat obtingut de manera responsable i que les organitzacions

mineres que el tenen compleixen els més alts nivells mundials de pràctiques responsables. Diverses organitzacions com la *Asociación para la minería responsable (ARM)* i *Cumbre del Sake* col·laboren amb la mineria artesanal per a que aquesta miners aconseguin el segell

### Requeriments per a obtenir el segell i avantatges de l'obtenció

**Desenvolupament econòmic**

- Venda de l'or a un preu de mercat
- Premi adicional com a incentiu
- Activitat minera legal

**Protecció ambiental**

- Impacte ambiental limitat
- Ús segur i reduït de productes químics
- Reducció progressiva del consum de mercuri fins a l'eliminació total



**Desenvolupament social**

- Sense connexió amb zones de conflicte
- Sense treball infantil
- Equitat de gènere
- Promoció del benestar de la comunitat

**Condició laboral**

- Dret dels treballadors a organitzar-se
- Treball estable
- Lloc de treball segur

**L'or de**

- els premis Palma d'Or del Festival de Cannes
- la medalla dels premis Nobel

**provi del comerç just**

### Perspectives

Cada cop hi ha més activitats mineres que obtenen aquest segell. Poder aconseguir-lo es presenta com un atractiu econòmic que fa que moltes activitats mineres tuiten per a aconseguir les millors necessàries per a entrar en aquest mercat.

### Conclusió

La mineria amb el segell del comerç just garanteix als miners uns guanys econòmics importants però també garanteix a la societat la realització d'una activitat sostenible, amb cura del medi ambient i de la salut de les persones i una societat més justa.



**Col·laboradors**






## Contaminació de la mineria artesanal per l'ús del mercuri

La recuperació d'or en algunes activitats de mineria artesanal es porta a terme amb una amalgama amb mercuri.



El mineral que conté or es moli usant molins, etc. al Perú es diuen quimboltes, juntament amb el mercuri.



Es necessiten 10-25 g de mercuri per produir 1 g d'or

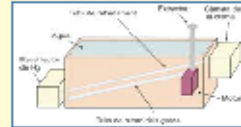
L'amalgama d'or-mercuri es recupera directament a través de les mans sense protecció.



Aquesta amalgama es crema per alliberar l'or



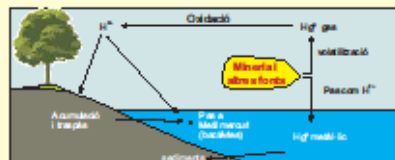
El mercuri s'evapora i va a una retorta, on passa per una tubs refrigerats amb aigua, on precipita i va a un recipient. Una gran part del mercuri no es recupera i va a l'atmosfera.



### Problemes ocasionats

El mercuri es troba en varies espècies,  $H^+$ ,  $Hg^+$ ,  $CH_3Hg^+$

algunes d'aquestes són altament tòxiques. La forma més perillosa és com a metilmercuri.



El mercuri passa a l'atmosfera en forma de  $Hg^+$ , que no és molt perillós, aquí s'oxida i passa a  $Hg^+$ , que es diposita a la superfície i les bacteries el transformen en un complex orgànic, el metilmercuri ( $CH_3Hg^+$ ), el qual és molt tòxic.

Els peixos incorporen metilmercuri al seu organisme, on el concentren.

L'ingestió de peix amb metilmercuri constitueix un perill per a la salut humana.

### ... i encara més...

Després de l'extracció d'or, en els residus del processament queda una part important de l'or que no s'ha pogut treure. Aquest es ven o es posa en una solució ambiental recuperant l'or utilitzant mercuri per obtenir una amalgama amb or.



A REPSEM professors i estudiants d'Enginyeria de Mines col·laborem amb algunes poblacions que viuen de la mineria artesanal de l'or.

En aquestes llocs hem mostrejat aigua, vegetació i cabells per a determinar si hi havia contaminació per mercuri.



Nhi hi ha molta  
Rius sense  
peixos,  
persones  
contaminades  
i fins i tot  
NENS

### Perspectives

El tractat de la convenció de Minamata prohibeix la utilització del mercuri a partir de 2020

### Conclusió

L'utilització de mercuri per a recuperar or és molt perillosa ja que contamina el medi ambient i els seus habitants. Aquestes emissions s'estàn reduint però és necessària la seva erradicació.

Hem d'investigar per trobar nous mètodes d'extracció de l'or assequibles a la mineria artesanal sense l'ús del mercuri.



## Els metalls i la sostenibilitat: el tàntal

### Els minerals són necessaris.....

Pantalla	Alumini	Vidre
	Silici	
	Potassi	
	Terres rares	
	Indi	
Bateria	Estany	Electrònica
	Isiomorfa, lepidolita..	
	Cokuteridita	
	Stibiofossils	
	Bèrtil	
	Al: bauxita	
	Grafit	



Cu: calcopirita	Electrònica
Ta: tantalita	
Ag: argentita	
Au: or natiu	
Pt: } serratita....	
Pd: }	
Ni: niquelina	
T: res: monacita	
Sn: cassiterita	
Pb: galena	
W: wolframi	
Si: quars	
P: apatita	
Ga: bauxita	

### Pero la seva explotació pot ocasionar problemes.....

#### Guerra

El control de mines de tàntal de la República Democràtica del Congo per part de Rwanda fa que perduri en aquest país una guerra que ha matat milions de persones.



#### Treball infantil

A les mines de tàntal de la RDC treballen:

- Agricultors i ramaders
- Refugats de la guerra
- Presoners de guerra
- Milers de nens

Es cossen petits poden rastrejar fàcilment en espais petits dins de les mines

#### Degradació ambiental

- Tala de boscos
- Contaminació

- La població d'elefants s'ha reduït en un 80%.
- La població de gorilles s'ha reduït en un 90%.
- El rinoceront blanc s'està a punt d'extingir.

### Perspectives

La Unió Europea destina fons per investigar i facilitar que part del tàntal que consumim provingui dels països de la UE.

### A MANRESA...

### OptimOre

Projecte d'investigació liderat per la Universitat Politècnica de Catalunya que estudia optimitzar el processament de minerals per a l'obtenció de tàntal i tungstè.

### Conclusió

#### Què podem fer?

- Racionalitzar el consum
- Conscienciar a la societat: museus, conferències..
- Estudiar i investigar per trobar més recursos i recuperar-los més eficientment:
  - universitats (estudis d'enginyeria de mines, geologia,...)
  - centres d'investigació



## EXPOSICIÓ: ON ÉS LA QUÍMICA

---> TEMPS DE... <---  
**QUÍMICA**

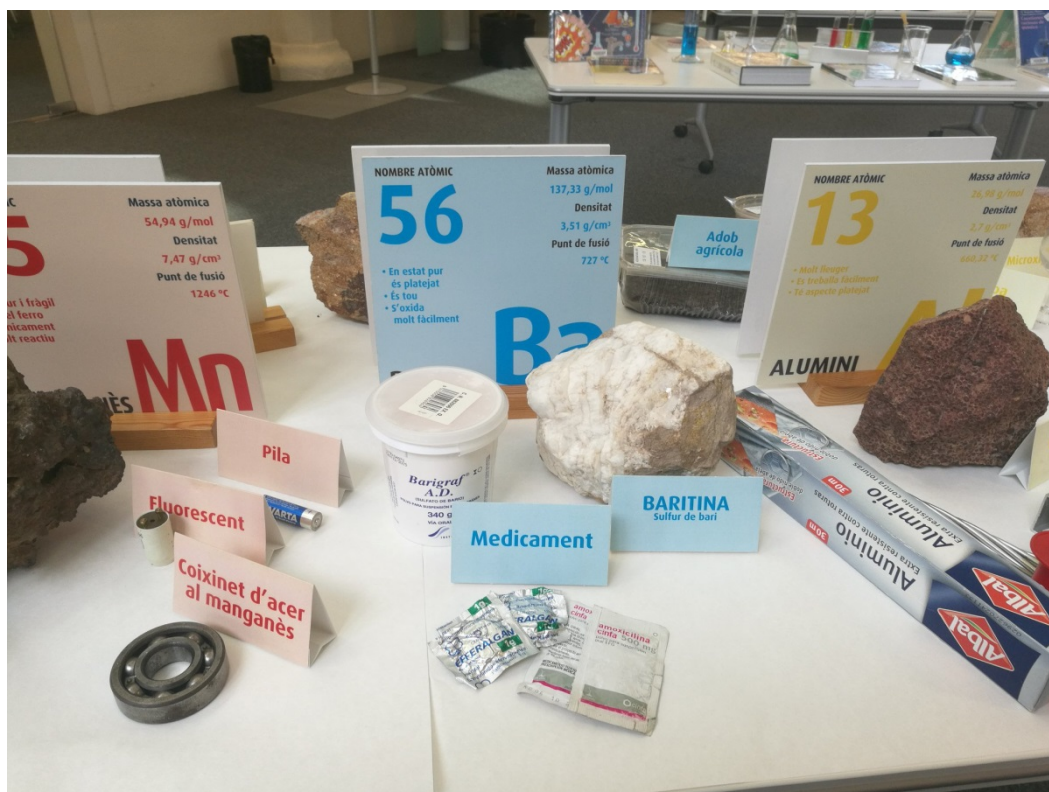
**82** **Pb**  
NOMBRE ATÒMIC: 82  
Massa atòmica: 207,19 g/mol  
Densitat: 11,34 g/cm³  
Punt de fusió: 327,44 °C  
• Fàcil i accessible  
• Pesant  
• És utilitzat del 10 al 1 de la radiactivitat

**56** **Ba**  
NOMBRE ATÒMIC: 56  
Massa atòmica: 137,33 g/mol  
Densitat: 3,51 g/cm³  
Punt de fusió: 727 °C  
• En estat pur és plàstic  
• És tou  
• S'oxidà molt fàcilment

**25** **Mn**  
NOMBRE ATÒMIC: 25  
Massa atòmica: 54,94 g/mol  
Densitat: 7,47 g/cm³  
Punt de fusió: 1246 °C  
• Més dur i fràgil que el ferro  
• Químicament molt reactiu

*Exposició*  
**"ON ÉS LA QUÍMICA?"**  
Del 23 d'abril al 5 de maig de 2018  
Biblioteca Ateneu Les Bases, de Manresa











**PART VII:**

**XERRADES**

## UNA PASSEJADA PER LA HISTÒRIA DEL NOSTRE CALENDARI



Una aventura formidable que demostra que el calendari és molt més que aquell bloc de paper que tenim penjat a cuina! Xerrada dirigida a tots els públics.

A càrrec de A. Aubanell, professor , membre del CreaMat i del mmaca.

Lloc: Auditori Ateneu Les Bases

Activitat externa al Congrés Català d'Educació Matemàtica, C2EM, que es celebrava a Barcelona del 11 al 13 de juliol.

“El calendari està present continuament a les nostres vides controlant el pas del temps, posant data als nostres records, organitzant les nostres activitats, estructurant la nostra història, adornant amb espurnes d'il·lusió el nostre futur... Tanmateix ens resulta tan habitual, tan familiar, que potser no li donem la importància que es mereix i no som conscients de l'esforç que ha calgut fer, des de la ciència, i en particular des de les matemàtiques, per anar-lo ajustant progressivament. La nostra passejada intentarà retre un petit homenatge a aquest esforç: resseguirem, sense cap pretensió d'exhaustivitat, els passos del seu desenvolupament per anar aconseguint adaptar, decimal a decimal, la durada de l'any civil a la de l'any natural. Una aventura formidable que demostra que el calendari és molt més que aquell bloc de paper que tenim penjat a cuina!”





## ELS MINERALS: UNA RESPONSABILITAT SOCIAL



**XERRADA** < — — — — —

**"Els minerals: una responsabilitat social":**  
26 d'abril de 2017, a les 19h.  
Sala de suport de la biblioteca Ateneu Les Bases.

A càrrec de P. Alfonso, directora del Museu de Geologia V. Masachs i professora de la UPC Manresa i M. Bascompta, president de l'associació Minería per al Desenvolupament i professor de la UPC Manresa.

A través d'aquesta xerrada veurem que, en la nostra vida quotidiana, estem envoltats de molts productes que provenen del món mineral i ens farem conscients que els minerals són necessaris per facilitar-nos la vida.

Farem també una presentació dels problemes que pot ocasionar l'explotació dels minerals, tan aquí com arreu del món. Finalment reflexionarem sobre què podem fer per a millorar les condicions de la mineria i fer-la sostenible.







TERRA, MAT I AIRE RECERCA GEOQUÍMICA AMBIENTAL

---> TEMPS DE... <---

# QUÍMICA



**"TERRA, MAR I AIRE. RECERCA  
GEOQUÍMICA AMBIENTAL"**

*Xerrada a càrrec del*

**Dr. XAVIER DE LAS HERAS**

Dimecres 18 d'abril, a les 19h  
Sala d'actes de la UPC Manresa



## NUTRICIÓ I SALUT, ELS CAPRICIS DE LA QUÍMICA



**PART IX:**

**TALLER PROFESSORAT**



## CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Els tallers per professorat són un element important amb molt de significat en aquesta proposta de divulgació.

Es important recordar que encara que el públic destinatari d'una acció sigui el públic en general, arribar i vincular el **professorat** en l'acció és la **garantia** que l'activitat va més enllà. Pot incidir més o menys directament, sigui aportant idees per la seva tasca educativa, o sigui com a motivació personal i professional.

Es plantegen com a tallers de formació per professorat, inclosos en el Pla de formació permanent, Generalitat de Catalunya.

Inclouen la participació en altres activitats del programa, més unes sessions prèvies i posteriors d'aprofundiment, i possibiliten l'elaboració de propostes didàctiques per part dels participants.

Es van realitzar en espais tant de l'UPC Manresa com de la Biblioteca Ateneu Les Bases i la Biblioteca del Campus Universitari de Manresa (BCUM).

L'organització del taller i el reconeixement oficial va ser possible gràcies a l'**Institut de Ciències de l'Educació** (ICE) de la UPC.

En la **difusió**, vehiculada a través de les entitats organitzadores, UPCManresa , Biblioteca Ateneu i BCUM, hi va col·laborar també el Centre de Recursos Pedagògics del Bages.

## TALLER LLIBRES I MATEMÀTIQUES

Taller de formació per professorat, inclòs en el Pla de formació permanent, Generalitat de Catalunya (codi GTAF: 9000250014).

Dirigit a professorat de tots els nivells. Duració 20 hores. Modalitat: semi-presencial.

El taller va ser **impartit i coordinat** per Imma Gilibets, professora de secundària (INS Lluís de Peguera) i inspiradora de part de les activitats, i Montserrat Alsina, professora d'universitat (UPCManresa). Hi va **col·laborar** també Anton Aubanell, ben conegut en el món de la divulgació matemàtica.

La **motivació principal** del taller no era tractar de matemàtiques de llibre ni dels llibres habituals de matemàtiques, sinó de les matemàtiques que apareixen en les històries reals o inventades que ens expliquen els llibres de contes i novel·les. De ben segur poden ser un reflex de les matemàtiques que també hi ha a la nostra vida, fins i tot en els fulls del calendari que ens acompanya cada dia.

El taller, articulat al voltant dels llibres i de l'activitat “Temps de matemàtiques” coorganitzada per la Biblioteca Ateneu les Bases de Manresa i l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa de la Universitat Politècnica de Catalunya, pretenia fer una reflexió conjunta sobre el rol de les matemàtiques a la vida, relatada a través dels llibres, amb protagonisme de les persones participants.

Els **objectius** es podien concretar en:

- **Descobrir i reflexionar sobre el paper que juguen les matemàtiques en els llibres, especialment les novel·les.**
- **Presentar recursos i idees de llibres concrets per a treballar amb l'alumnat a l'aula, a diferents nivells.**
- **Dissenyar noves activitats d'aula per realitzar amb l'alumnat.**

Els **destinataris** eren professorat de matemàtiques de tots els nivells, des de primària a universitat, però especialment d'ESO, batxillerat i cicles formatius.



Llibres i matemàtiques (26/05/2016 - 26/06/2016)			
INFORMACIÓ GENERAL			
<b>Títol activitat:</b>	Llibres i matemàtiques - 9000250014		
<b>Tipus activitat:</b>	Curs	<b>Hores:</b>	20
<b>Impartit per:</b>	MONTSERRAT ALSINA AUBACH ( Departament de Matemàtiques ) Anton Aubanell Pou INMACULADA GILIBETS PALAU		
<b>Sessions:</b>	<b>Dia</b>	<b>Hora</b>	<b>Aula</b>
	02/06/2016	18:00 h - 21:00 h	Biblioteca Ateneu les Bases, MANRESA
	06/06/2016	16:00 h - 20:00 h	Biblioteca Ateneu les Bases, MANRESA
	09/06/2016	18:00 h - 21:00 h	Biblioteca Ateneu les Bases, MANRESA

#### INFORMACIÓ DETALLADA

##### PRESENTACIÓ

Aquest curs no tracta de matemàtiques de llibre ni dels llibres habituals de matemàtiques, sinó de les matemàtiques que apareixen en les històries reals o inventades que ens expliquen els llibres de contes i novel·les. De ben segur poden ser un reflex de les matemàtiques que també hi ha a la nostra vida, fins i tot en els fulls del calendari que ens acompanya cada dia.

Aquest taller, articulat al voltant dels llibres i de l'activitat "Temps de matemàtiques" coorganitzada per la Biblioteca Ateneu les Bases de Manresa i l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa de la Universitat Politècnica de Catalunya, pretén fer una reflexió conjunta sobre el rol de les matemàtiques a la vida relacionada a través dels llibres, amb protagonisme de les persones participants. Es presentaran i debatran exemples d'activitats de matemàtiques derivades, a partir de novel·les concretes, que es podrien realitzar a l'aula. Es treballarà en el disseny de noves activitats didàctiques.

##### DESTINATARIS

Professorat de matemàtiques de tots els nivells, des de primària a universitat, però especialment d'ESO,

batxillerat i cicles formatius.

### OBJECTIUS

- Descobrir i reflexionar sobre el paper que juguen les matemàtiques en els llibres, especialment les novel·les.
- Presentar recursos i idees de llibres concrets per a treballar amb l'alumnat a l'aula, a diferents nivells.
- Dissenyar noves activitats d'aula per realitzar amb l'alumnat.

### PLA DE TREBALL

<b>1a sessió 26 de maig-1 de juny (dedicació estimada 3h)</b> <b>Sessió telemàtica a través del campus digital.</b>	Presentació del taller i dels llibres que es tractaran.  Lectura de la part del llibre 1 recomanada.  Treball a partir d'un qüestionari (tramesa a través del campus).
<b>2a sessió 2 de juny (dedicació 3h)</b> <b>Sessió presencial a la biblioteca Ateneu les Bases.</b>	Posada en comú del treball dels qüestionaris sobre el llibre 1.  Exposició i taula rodona sobre les matemàtiques en el llibre 1.
<b>3a sessió 2 - 7 de juny (dedicació estimada 2h)</b> <b>Sessió telemàtica a través del campus digital.</b>	Lectura de la part del llibre 2 recomanada.  Treball a partir d'un qüestionari (tramesa a les formadores).
<b>4a sessió 6 de juny (dedicació 4h)</b> <b>Sessió presencial a la biblioteca Ateneu les Bases.</b>	Posada en comú del treball dels qüestionaris sobre el llibre 2.  Exposició i presentació d'activitats concretes de matemàtiques per fer a les aules.  Planificació del disseny d'una activitat relacionada amb els llibres 1 o 2, adequada al nivell d'ensenyament on la persona participant doni classes.
<b>5a sessió (dedicació 3h)</b> <b>Sessió presencial a la biblioteca Ateneu les Bases.</b>	Breu intercanvi, per seguiment i posada en comú al voltant de les activitats que dissenyen les persones participants.  Exposició al voltant del tema de l'evolució del calendari.



## TALLER TEMPS DE MINERALS I ROQUES

El període d'inscripció estarà obert del 6 de març al 17 d'abril. Les assignacions dels places es realitzaran a partir del 3 d'abril. A partir de l'assignació i des de l'organització del curs es facilitarà l'accés al llibre de lectura.

### DESTINATARIS

---

Essencialment professors de secundària i d'universitat. També és apte per a professors de primària i altres persones interessades.

### OBJECTIUS

---

- Donar recursos didàctics per introduir el joc de geo-localització a la docència.
- Reconèixer els principals tipus de roques ornamentals.
- Reflexionar sobre la sostenibilitat dels recursos geològics.

### PLA DE TREBALL

---

1. Els participants al taller realitzaran la lectura del llibre “Criatures Extraordinàries” de Tracy Chevalier. (10 h no presencials).
2. Assistència a la conferència “ELS MINERALS: UNA RESPONSABILITAT SOCIAL” i participació en el debat posterior a la xerrada (1.30 h).
3. Assistència a la Sessió presencial sobre l'ús de Catalunya Offline i Instamaps i la identificació de les roques ornamentals (1 h).
4. Recorregut urbà per identificar roques ornamentals (1 h).
5. Assistència al club de lectura del llibre seleccionat (1.30 h)

### CONTINGUTS

1. Ús de Catalunya Offline i Instamaps
2. Identificació de Roques ornamentals
3. El paper de la dona en la ciència
4. Els inicis de la geologia com a ciència
5. Sostenibilitat i aplicacions dels recursos minerals

### METODOLOGIA

---

Aquesta activitat comportarà la lectura d'un llibre prèvia a l'inici de la mateixa. La metodologia de l'activitat serà molt diversa:

1. Impartició de conferència
2. Classe magistral
3. Gamificació (joc d'identificació de roques ornamentals a la ciutat)
4. Debat sobre el llibre i sobre la conferència

### BIBLIOGRAFIA

---

Chevalier, T. (2010) Criatures extraordinàries. Ed. La Magrana. Barcelona, 304 p.

Price, M. (2008) Rocas ornamentales: identificación, usos, geología, asociaciones históricas. Ed. Blume. Barcelona, 200 p. (disponible a BCUM)

Webs recomanades:

<http://www.instamaps.cat/>

<http://betaportal.icgc.cat/wordpress/catalunya-offline-lapp-excursionista-que-no-necessita-cobertura-mobil/>

### CERTIFICACIÓ

---

La certificació a les persones participants estarà supeditada a la prèvia inscripció i acceptació pel mitjà establert (electrònicament a través del web), a l'assistència a sessions presencials i a l'avaluació positiva dels treballs proposats pels formadors/res.

Els certificats s'obtindran a través del sistema informàtic de la Generalitat de Catalunya (<http://xtec.gencat.cat/ca/formacio/la-meva-formacio/els-meus-certificats/>)

## TALLER RECURSOS PRÀCTICS PER APROPAR LA QUÍMICA A L'AULA

Taller enmarcat dins de l'activitat formativa ICE-UPC, organitzat pel professor Toni Dorado de la UPC Manresa, adreçat al professorat de secundària, batxillerat i cicles formatius.

L'objectiu del curs era oferir recursos pràctics a professors de secundària, batxillerat i cicles formatius per a poder apropar la química i la tecnologia quotidiana a l'aula. Constava d'assistir a les xerrades científiques divulgatives, tertúlies, tallers, pràctiques de laboratori i exposicions il·lustratives.

## Llibres divulgatius



## Guions de pratiques



Cosmética



Farmaquímica



Alimentària



Control mediambiental



Petroquímica



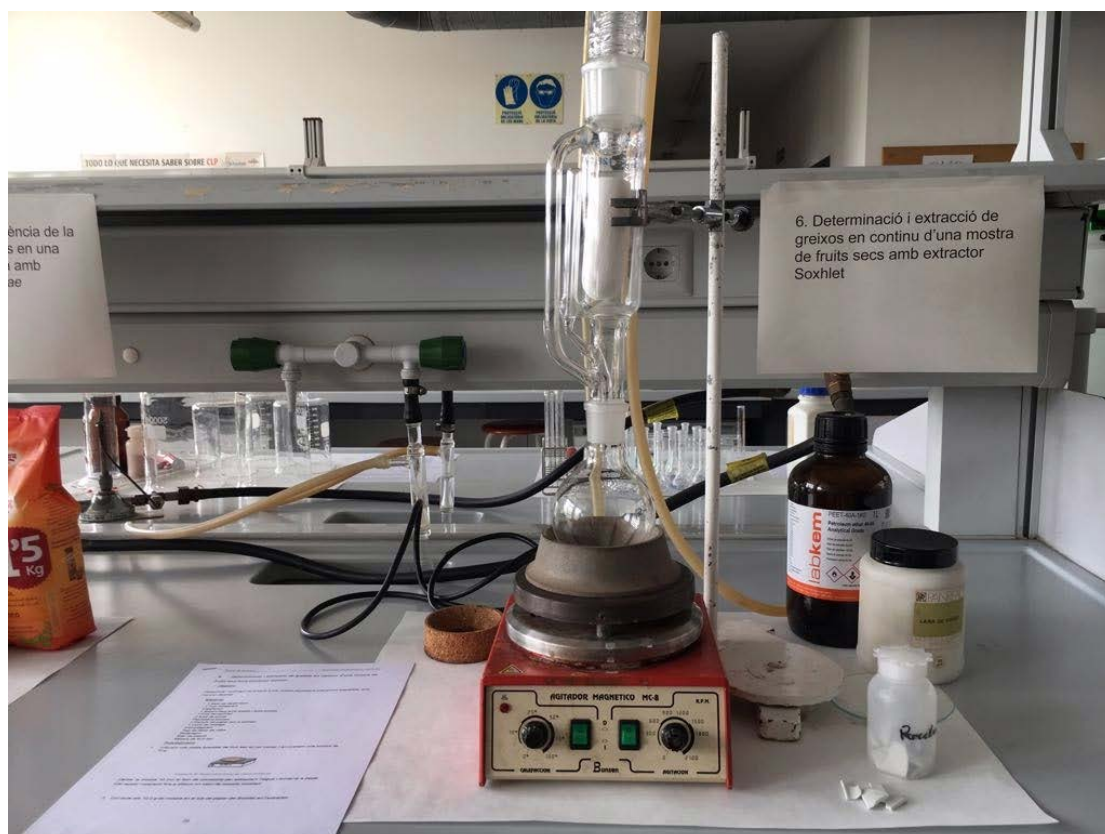
Metal -úrgica

24 abril 2018





## Report "Temps de STEM"



**PART X:**

**Projectes de futur**

## VALORACIÓ

Els comentaris rebuts arran de les tres edicions del projecte han estat molt positius des de totes bandes:

- Participants inscrits als tallers,
- Membres dels clubs de lectura
- Assistents a les xerrades
- Visitants de les exposicions
- Direcció dels centres implicats en l'organització i coordinació
- Xarxa de biblioteques municipals de la Diputació
- Entitats col·laboradores
- Professorat de diferents nivells educatius
- Altres persones dedicades a la divulgació

Com a mostra de la valoració positiva es pot citar:

- Notícies a la premsa i les xarxes socials
- Interés de la Universitat de Bristol, en conèixer l'experiència per implementar accions similars
- Interés de la Xarxa de Biblioteques en disposar de la fitxa de l'activitat com a fitxa de Bones pràctiques.
- Interés del professorat de participant a la primera edició en seguir vinculat a projectes per joves, especialment de matemàtiques.
- Interés de professorat per disposar de l'exposició de la 2a edició
- Respostes molt positives a les enquestes dels tallers vehiculats a través de l'ICE de la UPC.

En particular cal destacar molt positivament el valor del projecte en el marc STEM. En especial cal remarcar que l'activitat es porta ja realitzant des de el 2016, si bé és aquest curs 2017-18 que s'ha començat a impulsar STEM més en general.

## ALGUNES PROPOSTES CONCRETES

En la propera edició es vol dinamitzar i augmentar encara més la participació del públic amb propostes com les següents.

En particular és important buscar **complicitat amb el territori**, la qual cosa es pot concretar tant a nivell d'**associacions culturals i esportives**, com a nivell d'**empreses**, que puguin ser properes o sensibles a la temàtica tractada.

### Concurs disseny de logotip

Amb la proposta d'activitat ja consolidada es fa necessari disposar d'un logotip propi.

Enlloc d'aconseguir-lo via professional, per tal d'optimitzar recursos i dinamitzar més la participació de la societat, es vol optar per fer-ho mitjançant un concurs obert al públic en general.

En el jurat es buscaria també la complicitat de persones relacionades amb institucions, que puguin donar suport i visibilitat al projecte, i col·laborar en la dotació del premi.

Aquest concurs hauria de ser previ a la programació de l'activitat, ja que el logotip premiat s'utilitzaria pels dissenys del material relacionat, incloent la difusió.

L'anunci del logotip premiat seria doncs previ a l'activitat, però l'entrega efectiva formaria part del programa.



## Concurs de fotografia

La comunicació visual és molt important avui en dia, ja que les imatges permetem transmetre de manera ràpida i efectiva moltes idees. A més són molt adients per la difusió a través de les xarxes socials.

- Concurs de fotografia previ, relacionat amb el tema escollit per l'edició.
- Premis general o més específics, segons criteris com: presència a la vida real, relació amb recerca o innovació, estètica, originalitat, etc.
- Obert a tots els públic, distingint categories per edat, infantil, juvenil i adult.
- Campanya explícita als entorns escolars, centres de la ciutat i comarca.
- Amb el suport d'associacions i empreses relacionades amb la temàtica, que formarien part del jurat i col·laborarien en la dotació dels premis.

L'exposició de fotografies i l'entrega de premis formaria part del programa d'activitats.

És una manera de donar més protagonisme a la component artística de la cultura, si bé la fotografia ja ha estat present en les edicions anteriors.

A més també dona més protagonisme al públic destinatari de l'acció.

L'experiència en les edicions anteriors permet planificar-ho amb més temps d'antel·lació i fer-ho possible, ja que el públic ara ja coneix l'activitat.

FITXA TÈCNICA

Temps de ...  
STEM

---

**Equip de coordinació:**

Montserrat Alsina, Pura Alfonso, Toni Dorado, Neus Capdevila, Montserrat Mendez

---

---

**Equip formador:**

Pura Alfonso, Montserrat Alsina, Imma Gilibets, David Parcerisa, Conxa Moncunill, Toni Dorado, Xesca Sala

---

---

**Organització:**

Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa,  
Universitat Politècnica de Catalunya

---

Biblioteca pública Ateneu Les Bases

---

Biblioteca Campus Universitari de Manresa (BCUM)

---

---

**Amb el suport d'institucions i associacions:**

Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la UPC

---

Centre de Recursos Pedagògics del Bages

---

Ateneu Les Bases

---

Xarxa de Biblioteques Municipals, Diputació de  
Barcelona

---

Feemcat, Abeam i altres associacions de professorat

---

Museu de Matemàtiques de Catalunya (mmaca)

---

Museu de Geologia Valedntí Masachs

---

Geoparc de la Catalunya Central

---

Institut d'Estudis Catalans, Societat Catalana de  
Matemàtiques i Societat Catalana de Química.

---

---

**Redacció i edició informe:**

Montserrat Alsina

---

Maig de 2018

---